FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1931 — No 91 —

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ETAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1931

PAR

Anastas KOTZAREFF

Né à Ochrida (Macédoine), Yougoslavie, le 26 *mars* 1890

Citoyen Suisse.

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE GENÈVE
EX-PRIVAT-DOCENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GENÈVE
EX-INTERNE ET PREMIER ASSISTANT DANS LES HÔPITAUX
DE GENÈVE, AARAU ET LIESTAL (SUISSE)
EX-PROFESSEUR DE PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE A CONSTANTINOPLE
(ÉCOLE DE MÉDECINE AMÉRICAINE)
LAURÉAT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

TRAITEMENT DES CANCERS

Dits Inopérables, Incurables et Abandonnés

Par la radon - colloïdothérapie interne associée à des ondes électromagnétiques

« Ondes hertziennes ultra-courtes »

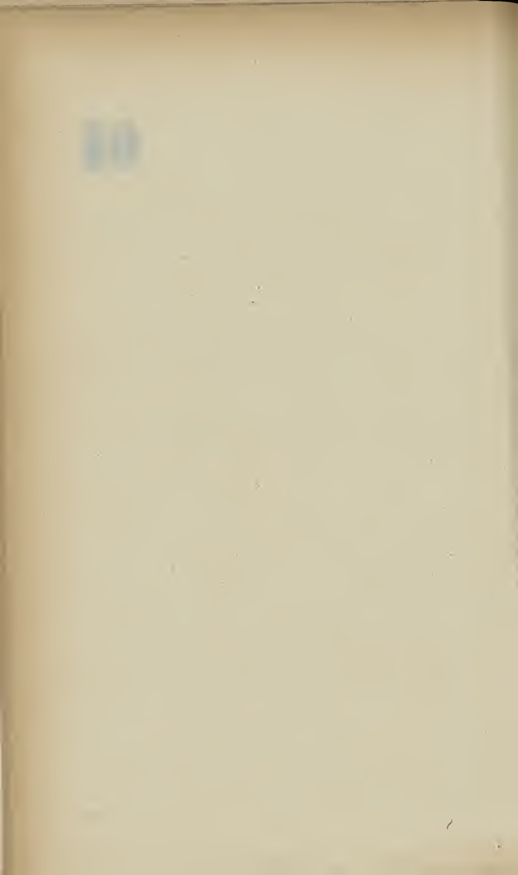
Président : M. le PROFESSEUR J.-L. FAURE.

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1931

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Traitement des Cancers
dits
inopérables, incurables et abandonnés



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1931 — N° —

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1931

PAR

Anastas KOTZAREFF

Né à Ochrida (Macédoine), Yougoslavie, le 26 mars 1890

Citoyen Suisse.

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE GENÈVE
EX-PRIVAT-DOCENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GENÈVE
EX-INTERNE ET PREMIER ASSISTANT DANS LES HÔPITAUX
DE GENÈVE, AARAU ET LIESTAL (SUISSE)
EX-PROFESSEUR DE PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE A CONSTANTINOPLE
(ÉCOLE DE MÉDECINE AMÉRICAINE)
LAURÉAT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

TRAITEMENT DES CANCERS

Dits Inopérables, Incurables et Abandonnés

Par la radon - colloïdothérapie interne associée à des ondes électromagnétiques

« Ondes hertziennes ultra-courtes »

Président : M. le Professeur J.-L. FAURE.

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1931

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN..... M. Baltiiazard.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	Rouvière.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.	Grégoire.
Physiologie	Binet.
Physique médicale	Strohl.
Chimie médicale	Descrez.
Bactériologie	Lemierre.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	Brumpt.
Pathologie et thérapeutique générales	Baudouin.
Pathologie médicale	Clerc.
Pathologie chirurgicale	Lennormant.
Anatomie pathologique	Roussy.
Histologie	Champy.
Pharmacologie et matière médicale	Tiffeneau.
Thérapeutique	Loeper.
Hygiène et médecine préventive	Tanon.
Médecine légale	Balthazard.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	Ménétrier.
Pathologie expérimentale et comparée	Rathery.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice Villaret.
Clinique médicale	Carnot. Bezançon. Achard. Marcel Labbé.
Hygiène et clinique de la première enfance	Lereboullet.
Clinique des maladies des enfants	Nobécourt.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. Claude.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	Gougerot.
Clinique des maladies du système nerveux	Guillain.
Clinique des maladies infectieuses	Teissier.
Clinique chirurgicale	Delbet. *Cunéo. Lejars. Gosset.
Clinique ophtalmologique	Terrien.
Clinique urologique	Legueu.
Clinique d'accouchements	Couvelaire. Brindeau. Jeannin.
Clinique gynécologique	J.-L. Faure.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	Ombredanne.
Clinique thérapeutique médicale	Vaquez.
Clinique oto-rhino-laryngologique	Sebileau.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre Duval.
Clinique propédeutique	Sergent.
Clinique de la tuberculose	Léon Bernard.
Professeur sans chaire	Mauclaire.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

Abrami . . . . . Pathologie médicale.
Alajouanine . . Neurologie et psychiâtr.
Aubertin. . . . Pathologie médicale.
Basset . . . . . Pathologie chirurgicale.
Baudouin. . . . Pathologie médicale.
Brocq . . . . . Pathologie chirurgicale.
Brulé . . . . . Pathologie médicale.
Cadenat. . . . . Pathologie chirurgicale.
Chabrol. . . . . Pathologie médicale.
Chiray . . . . . Pathologie médicale.
Debré. . . . . . Hygiène.
Dognon. . . . . Physique.
Donzelot . . . . Pathologie médicale.
Duvoir . . . . . Médecine légale.
Ecalle . . . . . Obstétrique.
Fiessinger . . . Pathologie médicale.
Garnier. . . . . Pathologie expériment.
Gatellier . . . Pathologie chirurgicale.
Giroud. . . . . Histologie.
Harvier . . . . Pathologie médicale.
Heitz-Boyer . . Urologie.
Hovelacque . . Anatomie.
Hutinel. . . . . Pathologie médicale.
Joyeux. . . . . Parasitologie
Labbé (Henri). Chimie biologique.

MM.

Lardennois. . . Pathologie chirurgicale.
Lemaitre. . . . Oto-rhino-laryngologie.
Leroux. . . . . Anatomie pathologique.
Lévy-Solal. . . Obstétrique.
Lhermitte . . . Pathologie mentale.
Lian. . . . . . . Pathologie médicale.
Mathieu . . . . Pathologie chirurgicale.
Mercier (F.). . Pharmacologie.
Metzger. . . . Obstétrique.
Mondor. . . . . Pathologie chirurgicale.
Moure. . . . . Pathologie chirurgicale.
Mulon. . . . . Histologie.
Oberling. . . . Anatomie pathologique.
Olivier. . . . . Anatomie.
Philibert. . . . Bactériologie.
Quénu. . . . . . Pathologie chirurgicale.
Richet Fils. . . Physiologie.
Sézary. . . . . . Dermatologie et syphiligraphie.
Vallery-Radot (Pasteur). . . Pathologie médicale
Verne. . . . . . Histologie.
Velter. . . . . Ophtalmologie.
Vaudescal . . . Obstétrique.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

Busquet. . . . . Pharmacologie.
Guéniot. . . . . Obstétrique.
Lequeux. . . . . Obstétrique.

MM.

Neveu-Lemaire Parasitologie.
Retterer. . . . Histologie.
Zimmern. . . . . Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS

DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

ALGLAVE. . . . Clinique chirurgicale.
AUVRAY. . . . Clinique chirurgicale
CHEVASSU . . . Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE Clinique médicale.
LE LORIER. . . . Clinique obstétricale.

MM.

LÉRI. . . . . . Clinique médicale.
MOCQUOT. . . . Clinique chirurgicale.
PROUST. . . . . Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ. . . . Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

MAUCLAIRE, Professeur sans chaire. .	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.	Stomatologie.
CUAILLEY-BERT.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD.	Radiologie clinique.
WEILL-HALLÉ.	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS
(*in Memoriam*).

A MA FIANCÉE
En témoignage de ma profonde affection.

A MES AMIS

Mlle Lucienne BREVAL, de l'Opéra.
Mme et M. E. FALK.
Mmes et MM. A. et J. GANDILLON.
Mme et M. P. GANDILLON.
Mme et M. G. JEANNE.
M. W. KOPACZEWSKI.
M. A. LANCIEN.
Mme et M. le Docteur J. LEUBA.
M. L. MONTAGNIER.
Mme et M. V. PINEL.
Mme K. RAST.
Mme C. VALLON.
Mme et M. F. VENUTOLO.
Mme et M. E. WASSMER.

A MON EDITEUR

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

M. le Professeur J.-L. FAURE,
Professeur de Clinique Gynécologique à l'Hôpital Broca,
Membre de l'Académie de Médecine.

Qui nous fait l'honneur de présider cette thèse, nous adressons l'expression de notre respectueuse gratitude.

AVANT-PROPOS

Depuis une dizaine d'années, nous nous occupons du problème des cancers et nous consacrerons tous nos efforts jusqu'à la fin de nos jours à cette angoissante question afin de pouvoir apporter notre pierre à l'édifice scientifique et, par conséquent, international auquel tant de chercheurs travaillent et travailleront toujours, pour le bien de l'humanité et le progrès social.

Avant d'aborder notre sujet, nous tenons à rendre hommage à nos Maîtres, collaborateurs et amis, qui, dans le passé ou le présent, nous ont guidés, aidés et conseillés dans nos recherches:

Monsieur le Professeur ASKANAZY,
Professeur d'Anatomie Pathologique à la Faculté de Médecine de Genève.

Monsieur le Professeur BARD,
(*in memoriam*)
Professeur de Clinique Médicale à la Faculté de Médecine de Genève.

Monsieur le Professeur BEUTTNER,
(*in memoriam*)
Professeur de Clinique Gynécologique et Obstétricale à la Faculté de Médecine de Genève.

Monsieur le Professeur CHODAT,
Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève.

Monsieur le Professeur Pierre DELBET,
Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Paris.

Monsieur le PROFESSEUR ERWIN SMITH.
(*in memoriam*)
Professeur à l'Université de Washington.

Monsieur le PROFESSEUR GRANDCLAUDE,
Professeur agrégé d'Anatomie Pathologique
à la Faculté de Médecine de Lille.

Monsieur le PROFESSEUR GUELPKE,
Chirurgien en chef de l'Hôpital cantonal
de Liestal (Suisse).

Monsieur le PROFESSEUR GIRARD,
(*in memoriam*)
Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté de Médecine
de Genève.

Monsieur le PROFESSEUR K. ITCHIKAWA,
Professeur à l'Université Impériale du Hokkaido,
Sapporo (Japon).

Monsieur le PROFESSEUR H. LABBE,
Professeur agrégé de Chimie Biologique
à la Faculté de Médecine de Paris.

Monsieur le PROFESSEUR LASKOWSKY,
(*in memoriam*)
Professeur d'Anatomie Normale à la Faculté de Médecine
de Genève.

Monsieur le PROFESSEUR ROUSSY,
Professeur d'Anatomie Pathologique à la Faculté de Médecine
de Paris.

Monsieur le PROFESSEUR TEWFIK REMZI,
Professeur agrégé à l'Université de Constantinople.

Monsieur Léon DAUDET.

Monsieur Ed. JUNOD.

Monsieur A. T'SERSTEVENS.

Monsieur le Docteur BIRCHER,
Chirurgien en chef à l'Hôpital cantonal d'Aarau (Suisse).

Monsieur le Docteur DARTIGUES,
Chirurgien, Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Paris.

Monsieur le Docteur GUELPA
(*in memoriam*).

Monsieur le Docteur PEYRE,
Chef de laboratoire à la Faculté de Médecine de Paris.

Monsieur le Docteur SAUTIER.

Monsieur le Docteur STOITCHEFF.

Monsieur le Docteur TRIFOUNOFF.
Monsieur AUSSENARD.

Monsieur LAGRUE.

Avant de terminer, nous tenons à adresser tout particulièrement nos sincères remerciements et l'expression de notre vive reconnaissance à messieurs les Docteurs WASSMER, LANCIEN et LEUBA.

La plupart des photographies ont été exécutées par M. Posniak.

TRAITEMENT DES CANCERS

En matière de cancer, le plus petit avantage thérapeutique a son importance.
HEITZ-BOYER.

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

Comme l'indique le titre de notre thèse « *Traitement des cancers dits inopérables, incurables et abandonnés* », nous nous proposons de ne développer ici qu'un côté du vaste problème des cancers.

Nous visons ces cas, malheureusement trop fréquents encore, où l'évolution, l'envahissement des tissus et organes voisins ou distants sont tels que le plus hardi chirurgien ou radiothérapeute, n'osera appliquer une méthode sans risquer de tuer le malade à brève échéance.

Ainsi « inopérable » en cancérologie est devenu synonyme d'intraitable. Cet état peut apparaître soit par négligence du malade, cas malheureusement encore assez fréquent, soit à la suite d'un traitement: opération, roentgenthérapie, curiethérapie ou combinaison de ces méthodes. On sait par expérience, sans pouvoir donner une explication scientifique de ces phénomènes, qu'une tumeur qui récidive ou fait des métastases après un premier traitement acquiert une très grande résistance vis-à-vis de tous les moyens thérapeutiques employés contre les cancers. Ces formes de tumeurs sont particulièrement rebelles.

Depuis une dizaine d'années que nous nous sommes voué à l'étude de ces sortes de tumeurs, notre raisonnement a toujours été le suivant: si l'on parvient à guérir les tumeurs

inopérables, les cancers au début (1) de leur évolution seront guéris également. Si notre méthode rend opérable une tumeur inopérable, ou si, palliant aux symptômes, elle peut prolonger la vie et supprimer ou diminuer les douleurs chez des malades atteints de cancers inopérables, nous aurons fait œuvre humanitaire. En matière de cancer, le plus petit avantage thérapeutique a son importance. Guidé par ces idées, nous avons expérimenté, dans une première série de recherches, l'emploi de liquides chargés avec du radon (2) et injectés à des lapins, cobayes, souris et chiens. Nous avons étudié l'action du radon en fonction des doses, de la fréquence des injections et de la qualité des liquides servant de véhicules. Ces liquides ont été injectés soit dans une veine, soit localement dans une tumeur ou dans des ganglions métastatiques, soit à faible dose dans les muscles. Nos premières publications datent de 1921.

Pour ces expériences, nous avons employé des liquides simples : du sérum physiologique, puis du chlorure de magnésium à 15 p. 1000, de l'hémostyl, du lantol, de l'électrargol, de l'autosérum, de l'homosérum, du cuivre colloïdal, chargés avec du radon.

Dans une seconde série d'expériences, au lieu de charger de radon un liquide dans une ampoule, nous avons employé la seringue spéciale créée par notre ami le Docteur Wassmer, Directeur du Radium Institut Suisse, au centre anticancéreux de Genève.

---

(1) La chirurgie, les rayons X et le radium en applications locales ont donné de très bons résultats dans le traitement des cancers au début. On a obtenu des guérisons dépassant dix et vingt ans et au moins 50 % de guérisons cliniques; mais les effets en sont malgré tout limités. Pourquoi les autres 50 % de cas de cancers au début ne guérissent-ils pas aussi ? C'est là une question angoissante et de première importance. C'est elle qu'il faut élucider.

(2) Dès 1921, nous avons expérimenté également le « Polonium ». Mais, en raison des dangers auxquels expose sa préparation et de son action nocive sur les animaux, nous l'avons abandonné.

Pour chasser le radon à travers la seringue, nous avons employé des colloïdes électriques préparés par notre ami André Lancien.

Ces colloïdes sont : *Plomb, Bismuth, Soufre, Zinc, Cuivre, Magnésium, Sélénium, Fer, Plomb et Mésothorium, Bismuth et Mésothorium, Bismuth et Thorium.*

Pour des injections intra-tumorales ou intra-musculaires avec de très faibles doses de radon, nous avons employé du *Plomb Robin*, le « Plomboïdol injectable Robin », préparé d'après la formule de Blair-Bell.

Dans une troisième phase actuelle d'expérimentation, nous injectons du radon dans le torrent circulatoire avec des substances chimiques encore à l'étude.

Immédiatement après, nous faisons des applications locales d'ondes hertziennes, soit sur la tumeur, si celle-ci est apparente, soit sur la région où elle se trouve. Nous appliquons ces mêmes ondes sur le foie et la rate.

Outre le radon et le Quinby soluble, nous injectons des colloïdes composés des métaux qui se trouvent habituellement en prédominance dans l'organe normal où le cancer s'est développé. Nous avons cherché également à combattre la cachexie, l'anémie cancéreuses. Nous avons employé à cet effet une opothérapie spéciale.

Pour saisir l'action de notre traitement, nous avons employé différentes méthodes de recherches sérologiques. Ainsi nous avons étudié dans le sérum sanguin le *potentiel électrique* avant et après les injections de radon et de colloïdes, *la résistivité électrique, le PH* du sérum sanguin, *le taux des acides aminés, le rapport de la cholestérine-lécithine, le rapport de la sérine-globuline, l'urée, l'acide urique, la glycémie, la détection de la fixation du radon par les tumeurs*, etc.

De toutes ces recherches une notion se dégage, à savoir: nous n'avons jamais observé un seul cas de cancer qui ne présentât une modification quelconque du chimisme géné-

ral (1). D'où une conclusion s'impose : **le cancer est une maladie cellulaire locale au point de vue morphologique, mais au point de vue physico-chimique, il y a perturbation dans la vie, dans le métabolisme, dans l'équilibre électro-colloïdal de la cellule, et réciproquement dans l'équilibre du milieu qui la baigne** (2). **Ainsi le traitement local des cancers ne peut être que limité ; il est donc insuffisant, et la nécessité d'une thérapeutique interne s'impose.**

Tout récemment Pierre Delbet écrit : « après avoir considéré la cancérisation comme un phénomène purement local, on pense de plus en plus qu'elle est conditionnée ou au moins favorisée par quelques modifications de tout l'organisme et l'on cherche quelle est cette modification ».

Plus loin il cite les travaux de Robert Hirsch sur l'élévation de la concentration du glutathion réduit dans le tissu cancéreux et son abaissement dans le sang des cancéreux. En d'autres termes le pouvoir oxydo-réducteur des tissus cancéreux serait considérable, tandis que celui du sang serait faible. D'où la différence du pouvoir oxydo-réducteur entre un point de l'organisme et le sang produirait la cancérisation.

Cependant A. Chatain, étudiant le métabolisme des cancéreux trouve que le glutathion réduit du sang n'est que très rarement diminué et qu'il oscille dans la majorité des cas, dans les limites normale de 250 à 400 milligr. p. 1000.

A. Chatain conclut que le glutathion du sang n'est donc pas, ou très rarement modifié au cours de la néoplasie et son

---

(1) Cependant, aucune de ces modifications générales n'est spécifique.

(2) D'après Léon Daudet, nos tissus, et, en conséquence, leurs différentes fonctions, seraient en relations les uns avec les autres, par le sang, la lymphe, les nerfs et tout un système d'ambiance — vraisemblablement d'*ondes* électromagnétiques et autres — intérieurs, que l'on commence seulement à étudier.

Physiologiquement, l'ambiance peut être définie d'après Léon Daudet, « une constante d'équilibres entre nos rythmes intérieurs et les rythmes de la nature ».

dosage ne peut extérioriser les changements apportés par la maladie cancéreuse au métabolisme général.

Des expériences et des observations cliniques nous ont montré que la combinaison d'un traitement local (Chirurgie, Radium) avec notre traitement général peut donner des résultats thérapeutiques meilleurs. C'est pourquoi nous préconisons nos injections après et même avant une intervention chirurgicale (1) ou durant le traitement du radium en application locale, le tout associé à l'application des ondes électromagnétiques.

Il va sans dire que nous appliquons d'emblée notre méthode à des *cancers internes* développés aux dépens des organes inaccessibles à la chirurgie, aux rayons X et au radium local (*foie, reins, poumons, cerveau* par exemple).

Cela dit, nous commencerons par donner un résumé succinct concernant le radon, ses propriétés, son action, sa préparation, les doses employées.

---

(1) J.-L. Faure admet, ce qui est bien vrai, « qu'à l'heure actuelle, nous ne sommes pas en possession d'une thérapeutique locale dont les effets soient assez certains pour que l'on puisse, en présence d'un cancer utérin (nous ajouterons presque dans tous les cancers), se contenter d'un simple traitement médical. Dès que le diagnostic est nettement établi, une intervention chirurgicale s'impose et celle-ci sera d'autant plus efficace qu'elle sera plus précoce. »

Plus loin, il dit encore : « A l'inverse de ce qui se passe pour la plupart des affections gynécologiques, c'est à la chirurgie qu'il appartient de commencer la lutte contre le cancer ; le traitement médical doit être reservé pour les malades qui sont inopérables, soit en raison de l'étendue trop considérable des lésions, soit en raison des mauvaises conditions de la santé générale. »

« Il faut reconnaître d'ailleurs que la thérapeutique médicale a fait aussi depuis quelques années de remarquables progrès dans cette voie et qu'elle peut rendre de réels services. »

Il n'y aura pas, à mon avis, un simple et unique traitement du cancer. De même que le cancer peut avoir des causes et des variétés nombreuses, de même faut-il envisager que les modes de traitement varieront d'après les cas présentés.

Dr CLARENCE COOK LITTLE.

CHAPITRE II

TRAITEMENT GÉNÉRAL DES CANCERS DITS INOPERABLES, INCURABLES ET ABANDONNES

Après l'examen clinique des malades, nous soumettons ceux-ci à des examens de laboratoire (1) qui comprennent: perméabilité rénale, perméabilité hépatique, analyse chimique d'urine (équilibre acido-basique, fonctions rénales, fonctions hépatiques, métabolisme azoté, éléments d'origine gastro-intestinale, métabolisme minéral, examen microscopique). Analyse chimique du sang (urée, acide urique), azote uréique, azote total non protéique, azote résiduel, albumines du sérum, albumine totale, sérine, globuline ; rapport $\frac{\textit{globuline}}{\textit{sérine}}$ glycémie, cholestérine, lécithine, rapport $\frac{\textit{lécithine}}{\textit{cholestérine}}$; éléments

(1) Ces examens chimiques sont faits au laboratoire du Dr LETULLE. Nous le remercions vivement, ainsi que ses collaborateurs, les Drs DELAVILLE. COUPEAU et BERGÈS, de nous avoir aidé si précieusement dans nos recherches.

Les examens cytologiques du sang sont faits au laboratoire de notre ami et collaborateur, le Dr LEURA, par Mlle LANJUIN.

minéraux du sang: Chlore du sang total exprimé en Cl et NaCl; Chlore du plasma ou sérum exprimé en Cl et NaCl; Potassium, Calcium. Examen hématologique (numération des globules rouges, des globules blancs, formule leucocytaire, hémoglobine; valeur globulaire; mesure du temps de coagulation, mesure de la coagulabilité sanguine; rétractilité du caillot, mesure du temps de saignement (méthode de Dukes). Réaction de Bordet-Wassermann, de Hecht. Examen coprologique si la tumeur est développée aux dépens du tube digestif; radiographie; épreuve du chimisme gastrique avec radioscopie et radiographie; cystoscopie et radiographie de la vessie, etc. Nous ne mentionnerons pas tous les examens spéciaux faits par des spécialistes (système nerveux, oreilles) dans les cas où ces examens s'imposent.

Des troubles graves de la perméabilité rénale et de la perméabilité hépatique, décelés par les examens, ainsi qu'une hypochlorémie constituent des contre-indications à l'application immédiate de notre traitement. Les malades qui présentent des troubles de ce genre sont préalablement traités médicalement par des moyens opothérapiques (foie, rein) et par ingestion de sel de cuisine à raison de quatre à dix grammes par jour, selon les indications du Professeur Rathery.

Pour augmenter la diurèse, nous donnons du lactose, du glucose, du sirop glucosé, des tisanes diurétiques. Des cholagogues: sulfate de magnésie, chlorure de magnésium sous forme de « Delbiase », ou dissous dans de l'eau d'Evian, huile d'olive, panbiline, de la bile fraîche en capsule, boldo, boldine, huile de Haarlem, etc., selon les cas, la préférence des malades et selon l'action qu'on cherche à provoquer et l'effet à obtenir. Nous administrons le foie, soit suivant la méthode de Whipple, soit sous forme de foie cru, trituré avec du sirop de glucose; le foie est très bien supporté sous cette forme, parce qu'il perd ainsi son goût fade (mélanger cinquante grammes de suc de foie écrasé ou broyé à 50 cc. de sirop de glucose une ou deux fois par jour, selon la gravité du cas); soit encore sous forme

de foie bouilli, d'après la méthode de N. Fiessinger, ou d'extraits de foie (extraits hépatiques Choay, Byla, Rolland), selon les préférences du malade ou les indications thérapeutiques.

Nous insistons également sur la suralimentation, et surtout sur un très grand fractionnement des repas (six à huit par jour), en commençant le matin à *huit heures* par un petit déjeuner: café au lait avec un peu de beurre et de confiture sur deux ou trois biscottes; à *neuf heures*, un bouillon de légumes; à *dix heures*, un peu de jus de viande; à *onze heures*, une tasse de lait (200 à 250 cmc.), et à *midi*, un grand repas comprenant une fois par semaine au moins du foie sauté, du ris de veau, des rognons et de la cervelle. A *trois heures*, une tasse de lait; à *cinq heures*, une bouillie de légumes; à *sept heures* ou *huit heures* du soir, une soupe (potage, bouillon, etc.), un peu de poisson frais et du pain, une compote de fruits frais et mûrs, une infusion de feuilles de boldo. C'est là schématiquement ce que nous prescrivons. Il est évident que le goût, l'état social du malade priment tout et que ce régime reste théorique; mais dans tous les cas, appliqué consciencieusement, il nous a donné d'excellents résultats.

Ceux des malades qui doivent préalablement être soumis à ce traitement réparateur, et préparatoire, commencent au bout d'une semaine à dix jours, et plus si le cas l'exige, à recevoir les injections de radon, si on a constaté une amélioration des troubles fonctionnels cités plus haut. Il nous est arrivé, quelquefois, cédant à l'insistance du médecin traitant et des parents, de faire quand même, et en même temps que le traitement général, quelques injections de radon associées à l'application locale d'ondes électromagnétiques, avec la seule pensée de soulager rapidement le malade (car souvent dix ou douze piqûres de sédol, de morphine, de pantopon étaient sur lui sans effets), ou tout au moins dans le dessein d'agir psychiquement sur lui, bien que le malade se trouvât à la période finale de la maladie, avec troubles fonctionnels (hépato-rénaux)

irréparables. En ce qui concerne les malades présentant dès le début des résultats d'analyses de laboratoire normaux ou presque, au point de vue des fonctions rénales et hépatiques, mais avec des modifications notables soit dans la quantité et le rapport de la cholestérine et de la lécithine, soit dans la quantité et le rapport de la sérine et de la globuline du sang, ou présentant une anémie moyenne et même grave, nous commençons le traitement en cherchant à remédier à l'excès ou à la déficience de la substance organique et en agissant contre l'anémie (1).

Même dans les cas qui s'avèrent favorables par les analyses de laboratoire, toujours, dès le début du traitement, nous faisons prendre aux malades des diurétiques, des laxatifs, des fortifiants, nous les suralimentons pour qu'ils puissent résister au traitement et surtout à la maladie.

Les malades gardent un moral relativement bon, ne perdent pas de leur poids, ils offrent une plus grande résistance au mal et marquent une plus grande confiance en la méthode. Or, cette confiance joue un rôle énorme dans n'importe quel traitement et n'importe quelle maladie, surtout en matière de cancer.

Combien de fois nous est-il arrivé de pressentir et de déclarer à l'entourage d'un malade que la méthode ne donnera pas pour celui-ci de résultats satisfaisants.

On le sent au premier contact de ces malades, déprimés au plus haut point, qui opposent une résistance à tout traitement, se disent perdus, jugent tout effort inutile, renoncent à s'alimenter, se renoncent eux-mêmes (2). En proie à l'apathie la plus complète envers leurs proches, ils ne réclament que l'oubli de la souffrance physique dans l'abrutissement des hypnotiques : ce sont de véritables intoxiqués.

---

(1) D'une manière générale, les injections intra-veineuses de radon excitent l'hématopoïèse.

(2) Leur état neuro-chimique est profondément modifié (Léon Daudet).

Or, nous nous élevons de toutes nos forces contre cet « état d'esprit défaitiste » qui, désespérant de tout, appelle la mort plus tôt par l'emploi des soporifiques. Nous n'en avons pas le droit. On invoque les souffrances insupportables des cancéreux. Soit, mais des moyens s'offrent à nous, qui, nous l'affirmons, suppriment ces souffrances et, loin d'affaiblir et d'abattre ces malades, leur donnent une nouvelle vigueur.

Quand on sait que, dans les cas désespérés, la chirurgie, les rayons X., le radium ne peuvent plus rien, pourquoi ne pas essayer des méthodes médicales qui ont donné des preuves d'efficacité?

Ne devons-nous pas tout tenter contre la mort? N'est-il pas de notre devoir de tout esayer, de lutter jusqu'au bout quand il s'agit du terrible fléau qu'est le cancer? Ce n'est malheureusement pas l'avis de tous.

Quand un malade déclaré perdu est abandonné par ses médecins et qu'en désespoir de cause ont fait appel à une méthode, la lutte devient très pénible, non seulement contre le mal, mais aussi contre la mauvaise volonté du patient et de son entourage. Ceux-ci nourrissant quelquefois une noire méfiance à l'égard du médecin qui veut tenter ce que les autres ont déclaré impossible.

En résumé, le traitement des cancers réputés irrémédiables, lorsque désespère le malade, le médecin traitant et l'entourage, est considérablement compliqué par des considérations psychologiques et même, dirons-nous, économiques.

Une méthode appliquée dans de telles conditions ne peut donner des résultats aussi favorables que ceux qu'elle aurait donnés dans les conditions où se font les autres traitements.

Dans les chapitres qui suivent, nous développerons l'application rationnelle de la méthode et nous rechercherons aussi pourquoi cette méthode nous a donné, à côté de certains succès, quelques mauvais résultats.

Nous avons cru bon de signaler ces difficultés, qui expliquent en partie certains de nos insuccès et qui, par ailleurs, jouent un rôle important dans le traitement des cancers réputés incurables.

LIVRE PREMIER

PARTIE THÉORIQUE

Nous connaissons le moyen de guérir le cancer — et si nous n'en guérissons pas davantage — encore que nous en guérissions un grand nombre, c'est parce que nous les opérons trop tard. C'est parce que nous trouvons la plupart du temps devant nous des cas trop étendus.

Le salut est dans l'opération précoce.

J.-L. FAURE.

CHAPITRE III

TRAITEMENT SPECIAL DES CANCERS DITS INOPERABLES, INCURABLES ET ABANDONNES PAR LA RADON-COLLOIDOTHERAPIE INTERNE ASSOCIEE A DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES ONDES HERTZIENNES ULTRA-COURTES

En effet, à côté de l'application locale du radium. il existe une tendance toujours plus marquée à employer l'émanation de radium par voie interne, particulièrement par injections intra-veineuses. KOTZAREFF *est vraiment le père de cette idée.*

R. FISCHER.
Schw. Med. Woch.
N° 41, 1926.

Le Radon

Ses propriétés physiques, chimiques et biologiques

Dans de nombreux travaux et dans notre livre (1), nous avons développé notre conception de la fixation élective du

(1) A. KOTZAREFF et R. FISCHER. — « Les cancers et la physico-chimie ». Vigot Frères, Editeurs, Paris, 1927.

radon injecté dans le torrent circulatoire, ou introduit dans l'organisme par d'autres voies (injections locales, intramusculaires, intratumorales, ingestion, inhalation), en soutenant que le radon se fixe électivement, c'est-à-dire en grande partie ou d'une façon prédominante, sur les cellules embryonnaires et sur les cellules cancéreuses. Cette fixation élective fut constatée à l'aide de différents moyens d'investigation: plaques ou films photographiques exposés plusieurs heures (une heure après l'injection intraveineuse et appliqués pendant trois ou quatre heures sur la région tumorale), et qui, ainsi impressionnés, donnent une image de la tumeur. Cette image produite par l'action des radiations du radium, nous l'avons appelée « Curiegraphie » (1). Avant tout, retenons ceci: *Le Radon injecté dans le torrent circulatoire se fixe d'une façon prédominante sur les cellules cancéreuses. Le reste est réparti dans différents organes surtout dans les organes d'élimination tels que le foie, les poumons, les reins, et aussi dans les glandes telles que les capsules surrénales, les glandes sexuelles, les glandes salivaires, les ganglions lymphatiques*, etc. Mais cette fixation est conditionnée par la substance vectrice, qui, elle aussi, a une prédilection, une affinité chimique pour tel ou tel système, appareil ou organe. D'où l'idée de ne jamais injecter un unique colloïde, dans n'importe quelle forme histologique de cancer développé au dépens de n'importe quel organe. Nous avons donc cherché des colloïdes spécifiques (2).

Récemment, Reiter et Gabor ont montré que les tumeurs malignes émettent des radiations comme les êtres vivants, tandis que les tumeurs bénignes sont indifférentes.

Le professeur G. Cremonese a obtenu des images en exposant des végétaux sur des plaques photographiques enveloppées de

(1) Nous ne parlerons pas de l'*organoradiumgraphie* et de l'*autoradiumgraphie*, questions développées en détail dans notre livre cité plus haut.

(2) Nous employons le terme «spécifique » dans le sens de « substance à affinité chimique élective. »

papier noir. D'après lui, les végétaux émettent des radiations et il appelle ces dernières « radiations vitales ». En 1929, Hugouneng et Couture, dans une note présentée à l'Académie des Sciences, disent avoir constaté que le cholestérol, principe actif de l'huile de foie de morue, exposé sur une plaque photographique, impressionne cette dernière au bout de trois à quinze jours. Pour eux, l'action est physique ; le cholestérol émettrait des rayons ultra-violets.

Sans décrire en détail les propriétés phyiques, chimiques et biologiques du Radon, il est cependant indispensable pour la compréhension de ce qui suit d'en donner quelques notions générales.

Le Radon, ou émanation de radium, à la température ordinaire est à l'état gazeux. C'est un gaz inerte analogue aux gaz rares de l'atmosphère du type de l'Hélium, du Néon, de l'Argon, du Cripton et du Xénon (1). Le radon est intensément radioactif (2) et a un spectre caractéristique, spectre des lignes. Son poids atomique est de 222, c'est-à-dire que, par l'explosion et l'arrachement de quelques atomes de radium (qui lui a un poids atomique de 226), il résulte d'une transformation du radium en un autre corps qui est l'émanation de radium. Les quatre atomes arrachés au radium constituent l'hélium. Ainsi, l'atome de radium donne spontanément des agents extérieurs de toute nature et de toute puissance et se transforme en un atome de radon par perte d'un atome d'hélium.

Le *Radon*, appelé aussi *Niton* par W. Ramsay, est lui-même instable et se détruit assez vite; séparé du radium (de sa source productive et permanente), il est réduit de moitié en près de

(1) Sa place dans la classification périodique le fait ranger parmi les gaz rares.

(2) Monoatomique après le xénon. La radioactivité est le rayonnement spontané qu'émet une substance sans aucune excitation extérieure décelable par nos moyens actuels. La radioactivité est une propriété de l'atome ; que celui-ci soit libre ou combiné, à l'état liquide, gazeux ou solide, il y a émission de rayons caractéristiques.

quatre jours, exactement 3 jours 85; au quart après huit jours; au huitième après douze jours, et ainsi de suite, suivant une progression géométrique décroissante. Mais, en se désagrégeant, il donne naissance à une série de corps radioactfs secondaires : *Le radium A solide* (1). Celui-ci se désintègre à son tour et donne naissance au *radium B solide,* qui à son tour se transforme en *radium C,* puis en *radium D. E. F. G.* Ce dernier élément, qui est le plomb ou cadavre du radium, est un élément stable à poids atomique 206.

Durant la désintégration du radon, les phénomènes radioactifs que l'on constate sont:

A) Le rayonnement propre du radon, constitué seulement par des particules α (2).

B) Les rayonnements de ses produits de désintégration (Radium A. B. C. D. E. F.) constitués par des particules α et β et des rayons γ. (Le tableau 1, p. 19, résume la transformation de ces produits.)

Ainsi le dépôt actif du radon (3) (Radium A. B. C. D. E. F.) agit sur les substances, tissus vivants ou inertes, et les objets placés dans son voisinage, et produit la radioactivité induite, tout comme un aimant, sans affaiblir son aimantation, aimante un autre corps. La radioactivité induite est temporaire ; elle explique ce phénomène par lequel, grâce à la diffusion du

(1) Le radium pur (radium élément), isolé par Mme Curie en 1910, est un corps solide, un métal blanc; mais ce qu'on utilise pratiquement, ce sont des sels du radium : chlorure, bromure, sulfate, etc.

(2) Rutherford et Geiger en 1908, avec un appareil approprié, ont calculé le nombre des particules émises par un gramme de radium en une seconde; un gramme de radium émet 136 milliards de particules par seconde.

(3) Il faut trois heures pour permettre la formation des descendants du radon (dépôt actif). Les produits du dépôt actif, qui sont des corps solides (Radium A. B. C. D. E. F.), se déposent comme du givre sur les parois du tube de verre ou d'autres objets; au bout d'un certain temps le verre est coloré en violet.

Tableau 1.

		Durée de la demi-transformation	Durée de la vie moyenne	Nombre atomique	Poids atomique
	Le Radium expulse une particule α et devient *Emanation (Radon)*........	1750 ans	2300 ans	88	226
	Le Radon « « α « *Radium A*.................	3,85 jours	5,5 jours	86	222
Dépôt actif à transformation rapide	Le Radium A. « « α « *Radium B*.................	3 ′	4,3 ′	84	218
Dépôt actif à transformation rapide	Le Radium B. « des Rayons β « *Radium C*.................	26,8 ′	38 ′	82	214
Dépôt actif à transformation rapide	Le Radium C. « des Rayons β et γ « *Radium C′*.................	19,5 ′	28 ′	83	214
Dépôt actif à transformation rapide	Le Radium C′ « des particules α « *Radium D*.................	$10^{-6''}$	$1{,}4''-10^{-6''}$	84	214
Dépôt actif à transformation lente	Le Radium D. « des Rayons β « *Radium E*.................	16,5 ans	24 ans	82	210
Dépôt actif à transformation lente	Le Radium E. « « β et γ « *Radium F.* ou *Polonium* (1).	5 jours	7 jours	83	210
Dépôt actif à transformation lente	Le Radium F. « des particules α « *Radium G.* ou *Plomb*.......	136 jours	202 jours	84	210
	Le Plomb (tout court).......	→	→	82	206
	(*D'après* Mme Curie *et* Soddy.)				

(1) Chimiquement, le Polonium ressemble au Bismuth. Le Radium D est *isotope* du Plomb, comme le Radium E est *isotope* du Bismuth.

radon, tous les objets qui se trouvent en sa présence sont rendus radioactifs.

Les eaux minérales radioactives, telles que les eaux de Plombières, de Lamalou-les-Bains, de Balaruc-les-Bains, etc., qui ont rencontré des terrains radifères sur leur trajet, deviennent radioactives au contact de l'émanation ; mais ce phénomène dépend du degré de solubilité du radon dans tel ou tel liquide. C'est ainsi que tout corps peut être rendu radioactif (eau de source, eau physiologique, liquide colloïdaux, sérum sanguin, pommades, huiles, etc.). Le radon est faiblement soluble dans l'eau pure; il est beaucoup plus soluble dans les liquides organiques, les lipoïdes et les graisses en particulier.

La radioactivité induite produite par l'émanation séparée du radium s'éteint comme l'émanation elle-même. Il n'en est pas de même si l'émanation reste au voisinage du corps radioactif qui la produit, car elle se renouvelle au fur et à mesure de sa destruction. Nous avons vu plus haut que l'émanation, en 3 jours 85, a perdu la moitié de son activité ; mais sa seconde moitié se détruit lentement, en vingt-six jours environ. Pour tomber à zéro, elle met donc trente jours.

Cette destruction, ou plutôt cette tranformation spontanée du radon, est également spontanée comme sa formation.

Mais au point de vue pratique, on extrait le radon des solutions de radium (bromure de radium par exemple) qui en dégagent spontanément.

Tout sel de radium produit du radon proportionnellement à la quantité de radium élément qu'il contient. Mais une très faible proportion de ce gaz se dégage, la majeure partie imprègne le sel. Ainsi, le radon y reste en quelque sorte imprégné, et seul celui produit à la surface du sel peut apparaître extérieurement. Le fait de la destruction (transformation continue du radon en dépôt-actif), explique pourquoi la quantité de radon n'augmente pas indéfiniment. Par conséquent, si l'on désire avoir du radon en grande quantité et facile à extraire, il faut dissoudre le sel de radium (le bromure de

radium par exemple) ; ainsi le radon diffuse par dissolution et peut s'échapper du liquide dans l'enceinte non saturée de ce gaz.

Un gramme de bromure de radium en solution produit 4,03 millicuries de radon par heure, ou 0,0075 curie par heure, soit 0,0967 par jour ; si on recueille le radon tous les deux jours, ce qu'on fait d'habitude, pour un gramme de sel dissous on a 193,44 millicuries de radon. Mais la quantité réellement accumulée est plus faible que ce dernier chiffre, car il y a constamment destruction spontanée d'une partie du radon accumulé (il se perd 16 % de radon en deux jours, et 29 % en quatre jours). La quantité réellement présente dans la solution au bout de quarante-huit heures est de 162,44 millicuries. Mais ce chiffre est théorique ; la quantité réelle et utilisable de radon varie de 150 à 155 millicuries en quarante-huit heures, ce qui, en chiffres ronds, représente un volume égal à peu près à 1/10e de millimètre cube.

C'est après des manipulations qui seraient trop longues à exposer ici, qu'on transvase le radon dans des tubes capillaires en verre mince, appelés ampoules de radon, ayant un diamètre inférieur à 1/4 de millimètre. Ces tubes peuvent avoir différentes longueurs : de 1/2 centimètre à deux ou trois centimètres et plus selon les besoins. Le contenu de ces tubes ou ampoules peut varier d'une fraction de millicurie à deux cents millicuries. Le Docteur E. Wassmer a préparé des tubes encore plus forts : de 1/2 à un gramme de radon.

D'une manière générale et courante, on fait des tubes capillaire contenant de quelque millicuries, à trente et quarante millicuries (1).

Nous ne parlerons pas de l'avantage ou de l'inconvénient de l'emploi du radon par rapport aux sels de radium. La question

---

(1) Quantités préparées habituellement au Radium Institut Suisse, à Genève, par le Dr E. Wassmer.

ne se pose même pas pour nous, puisque nous employons le radon presque exclusivement sous forme d'injections intraveineuses. Des injections de radium en nature sont pratiquement impossibles, à cause du prix, du danger (lésions nécrotiques sur différents organes de fixation et d'élimination), toutes causes faciles à comprendre.

Mais la vieille querelle entre radiumthérapeutes et radonthérapeutes porte sur la question de savoir si, dans les applications locales, il est préférable d'employer des tubes de radium ou bien du radon. Laissant de côté la question technique, disons que les deux méthodes donnent des résultats semblables. Il pourrait même se faire que la combinaison de deux méthodes donnât des résultats encore plus intéressants, dans les cas qui se prêtent plus facilement à l'une ou à l'autre méthode. Mais la dicussion continuera, sans nul doute, et les deux méthodes auront toujours leurs partisans et leurs adversaires, comme cela se voit dans toutes les initiatives humaines.

Pour terminer ce chapitre et afin d'orienter le lecteur, nous donnons ci-dessous un résumé succinct des propriétés du radon, des différentes unités de mesure, etc.

Equilibre radio-actif. — On dit qu'un sel de radium est à l'état d'équilibre radio-actif lorsque la quantité de radon qui se détruit dans l'unité de temps est égale à la quantité engendrée dans cette même période. Ainsi par exemple, si, après avoir dissous dans de l'eau du bromure de radium (ou un autre sel), on évapore la solution, on constate que le sel régénéré a perdu la plus grande partie de sa radio-activité. Il la regagne peu à peu et, au bout de trente jours, il est redevenu sensiblement aussi radio-actif qu'avant d'être dissous (1).

(1) On sait cependant qu'au bout des quatre premiers jours, la quantité de radon est égale à plus de la moitié de la quantité en équilibre avec le radium élément ; dans les 26 jours qui suivent, il se fait de plus en plus lentement.

Redissolvons le radium et évaporons, nous obtiendrons une nouvelle quantité de radon, sensiblement égale à celle extraite la première fois, et nous pouvons répéter l'expérience indéfiniment.

Le même phénomène s'observe si le sel de radium est tenu sec et enfermé dans un tube: le radon s'y accumule.

Si le radium est à l'air libre, le radon se diffuse, mais la quantité diffusée est égale à celle qui se détruit dans un tube fermé ou dans une solution.

Que le sel de radium soit sec ou dissous, il arrive un moment où la quantité qui se dégage est égale à celle qui se détruit. Il y a alors *équilibre radio-actif* entre deux transformations continues. La désintégration progressive du radon en dépôt actif et la production nouvelle de radon suivent un rythme égal au rythme de disparition de l'ancien radon.

Cet équilibre se trouve réalisé au bout de trente jours (1). D'où *l'unité de radon* appelée *curie*, correspondant à la quantité de radon en équilbre radio-actif avec un gramme de radium élément, à la température de 0° et sous la pression de 760 mm. Il occupe un volume de 6/10 de mm.

Ainsi donc, le *curie* est la quantité de radon qui subsiste après trente jours dans un tube fermé contenant 1 gramme de radium. Cette grandeur, en raison des petites doses de radon utilisée, est trop forte ; aussi se sert-on de sous-multiples, tels que:

Le millicurie, ou la millième partie de curie; quantité de radon en équilibre avec un milligramme de radium, soit 0 gr. 001 de radium élément.

Le *microcurie*, ou la millionième partie du curie : en équi-

(1) Le sel de radium fraîchement préparé à l'usine, mis dans un tube fermé, commence spontanément à produire du radon. Mais il faut trente jours pour que l'équilibre radio-actif se produise ; ainsi, le trentième jour, la quantité de radon détruite est égale à la quantité de radon nouvellement produite.

libre avec millième de milligramme, soit 0 gr. 000001 de radium élément.

Le *millimicrocurie,* ou la milliardième partie du curie : en équilibre avec un millionnième de milligramme, soit 0 gr. 000000001 de radium élément.

Les deux dernières grandeurs sont employées dans la radonthérapie hydrologique et dans l'émanothérapie intra-organique ou intra-splanchnique, cette dernière étant appliquée depuis quelques années.

Constante radio-active. — On désigne par ce nom la fraction de la masse totale actuelle qui se transforme par unité de temps, par seconde, ou le rapport constant qui existe entre le nombre d'atomes qui se détruisent dans l'unité de temps et le nombre d'atomes présents.

« Pour le radon, il se détruit par seconde 1/510000 de la quantité totale d'émanation présente, et, à chaque heure, les sept millièmes et demi de la quantité présente, soit 0,00751 » (Mallet).

Vie moyenne. — Puisque la vitesse de transformation est toujours proportionnelle à la masse actuelle de la substance qui se transforme, on trouve que la durée de vie moyenne de l'atome d'une substance radio-active, c'est-à-dire la probabilité qu'elle a de vivre encore, avant que son tour n'arrive de se désintégrer, est pour le radon de 1/481250 seconde, ou 5 jours 57 pour la seconde, et 1/0,00751 = 133 heures = 5 jours 57 pour l'heure.

C'est-à-dire que, à chaque second, il se transforme 1/481250 de la quantité totale de radon présent. D'où l'on déduit que la moitié de la quantité se transforme en 3,85 jours.

D'autre part, le calcul nous apprend que la vie moyenne d'un atome est, en secondes, l'inverse de la constante radioactive. La vie moyenne du radon est donc de 481250 secondes, soit 5,57 jours.

Période. — « On appelle période de transformation la décroissance du corps radio-actif, en fonction du temps. Tandis que le temps augmente suivant une progression arithmétique, l'intensité de la radio-activité et, par suite, le nombre d'atomes présents diminuent suivant une progression géométrique. Ces deux constantes: *vie moyenne* et *période de transformation*, sont liées l'une à l'autre par un rapport fixe de 10 à 7 ; la demi-destruction correspond aux 7/10 de la vie moyenne » (MALLET).

Rayonnement radio-actif. — Nous avons vu que le radium se transforme en émaniation, que cette dernière à son tour se transforme en dépôt-actif Radium A, B, C, D, etc. Ces transformations donnent naissance à différentes radiations qui sont désignées par les noms de rayons α, β, γ. Ils ont la propriété de se propager dans l'air et dans le vide (1).

Effets physiques des rayons α, β, et γ.

1° ***Les rayons*** α. — Ils sont formés de particules matérielles (rayonnement corpusculaire) portant une charge positive double de celle de l'électron ; ils sont de même nature que les rayons canaux. Ils représentent 92 % du rayonnement total du radon. Ils sont émis à une vitesse qui varie de 15000 à 20000 kilomètres à la seconde et sont arrêtés par 0,06 à 0,1 d'aluminium. Ils ionisent l'air. Une épaisseur de 7 1/2 centimètres d'air les arrête complètement. Ils rendent lumineux les corps phosphorescents et fluorescents qu'ils rencontrent.

Le platinocyanure de baryum, le sulfure de zinc brillent par eux d'une lumière verdâtre. Ils impressionnent la plaque photographique. Il ne traversent pas une feuille de papier.

(1) Le *Rayon* n'est que la trajectoire, l'onde parcourue par des corpuscules. Ainsi, d'après la théorie nouvelle de LOUIS DE BROGLIE, on doit attribuer aux radiations (ainsi qu'à la lumière) une structure à la fois corpusculaire et ondulatoire. « Tout se passe, dit LOUIS DE BROGLIE, comme si la lumière était formée d'ondes qui, dans leur propagation, entraînent des corpuscules. »

2° ***Les rayons*** β. — Les rayons β sont des électrons projetés à de très grandes vitesses. De 300000 (β mous ou doux) à 300000 (β durs) kilomètres à la seconde. Ils sont analogues aux rayons cathodiques.

Les rayons β mous sont arrêtés par deux millimètres d'aluminium. Les rayons β durs ne sont arrêtés que par sept ou huit millimètres d'aluminium, ou par quatorze à quinze millimètres de tissus; ils sont les plus pénétrants. Il sont composés de corpuscules chargés négativement. Ils représentent 3,2 % du rayonnement du radon. Ils peuvent être décelés dans l'air à deux mètres et plus de leur point d'émission.

Ce sont eux qui produisent en général les impressions photographiques.

3° ***Les rayons*** γ. — Les rayons γ sont des vibrations électromagnétiques. Par leurs propriétés physiques ils se rapprochent des rayons X. Ils représentent 4,8 % de l'énergie totale du radon. Leur longueur d'onde varie de 0,15 millimicron (150 millionièmes de micron) à 0,003 millimicron (1) (3 millioniémes de micron); ils ont donc des fréquences élevées. Ils peuvent traverser 30 centimètres de plomb. Au contact de la matière ils engendrent surtout des rayons β (2). Ils sont très

(1) Selon Lakhovsky, les corps radio-actifs et les rayons X ont une longueur d'onde qui varie de 0,0001 à 0 μ 000002 et une fréquence entre 3 et 150 quintillions.

(2) Les rayons γ ne sont émis que par les substances donnant naissance aux rayons β, et les plus pénétrants accompagnent les rayons β, les plus rapides. De même que les rayons Rœntgen sont produits par l'arrêt des électrons contre un obstacle, de même les rayons γ semblent tirer leur origine de la perturbation résultant de l'expulsion brusque d'un électron β. En somme, les rayons γ sont des rayons X très pénétrants. Ce sont des ondes électro-magnétiques à très haute fréquence et qui, comme celles des rayons X, donnent lieu à des réflexions dans les cristaux.

Le radium C émet des radiations γ capables de traverser vingt centimètres de plomb (Gaetano Castelfranchi).

pénétrants (1) et se propagent en ligne droite ; ils ne sont pas électrisés, mais ils déchargent les corps électrisés et ionisent les gazs qu'ils traversent. Ils produisent des phénomènes de fluorescence, des réactions chimiques. Ils impressionnent la plaque photographique et ont des effets calorifiques.

Leur action est déterminée par le degré d'absorption, lequel degré est fonction du poids atomique. A mesure que le poids atomique augmente, l'absorption des rayons γ, comme pour les rayons X, croît également (loi de BENOIT).

Pour notre méthode, l'affinité des tissus de l'organisme pour les rayons γ, comme pour les rayons α et β, a une très grande importance, ainsi que leur action sur les substances organiques de l'être vivant, comme nous l'allons voir plus loin.

En somme, les rayons α et β sont des radiations corpusculaires, tandis que le rayonnement γ n'est qu'une onde électromagnétique. Tous impressionnent la plaque photographique ; ils produisent des phénomènes de fluorescence, des effets calorifiques. Toutes les réactions sont par eux accélérées. En outre ils déchargent les corps électrisés, ionisent les gaz (2) et les rendent conducteurs. Les rayons α et β seuls portent des charges électriques (α positives, β négatives), tandis que le rayonnement γ, étant une vibration électromagnétique, ne

---

Mais, d'après THIBAUD, les rayons β naturels émis par les substances radioactives doivent être considérés comme un effet secondaire, photo-électrique, des rayons émis au cours de la désintégration et réabsorbés dans l'atome radio-actif même qui les a émis.

(1) Comme la pénétration dépend de la longueur d'onde de la , plus les rayons seront de fréquence élevée ou de λ brève, plus ils seront durs, moins grande sera leur absorption. »

« Plus ils seront de grande λ et de fréquence moindre, plus ils seront mous, plus ils seront absorbés. Cette absorption croissante varie rapidement, comme le cube de la λ : pour un λ deux fois plus grande, l'absorption est huit fois plus forte. » (MALLET.)

(2) Ils ionisent toutes les molécules qu'ils rencontrent sur leur passage.

porte pas de charge électrique. Cela explique pourquoi, lorsqu'on soumet l'ensemble de la radiation émise par le radium à un champ magnétique (1), les rayons α sont déviés vers la droite (dans le sens des aiguilles d'une montre), montrant aini qu'ils sont constitués par des particules chargées positivement, tandis que les rayons β sont fortement déviés vers la gauche. Les rayons γ sont insensibles au champ magnétique, puisqu'ils sont une vibration de l'éther, comparable à la lumière ; ils prendront donc un sens vertical.

Effets chimiques des rayons α, β **et** γ. — Les rayons α décomposent l'eau, mais ils en font aussi la synthèse (2). Les trois radiations (α, β et γ) participent au phénomène, mais les radiations α ont une action prédominante.

Le phosphore rouge se transforme en phosphore blanc sous l'action des rayons β. La cristallisation du soufre est activée sous l'influence des rayons β.

Les rayons γ détruisent la cholestérine.

Sous l'influence des rayons α, β et γ, l'hydrogène se combine au chlore ainsi qu'à l'azote.

Dans le premier cas, la combinaison donne de l'acide chlorhydrique ; dans le second cas elle donne de l'ammoniaque. Le phénomène est réversible.

Le gaz carbonique CO^2 est transformé en carbone, oxygène et oxyde de carbone en présence du radon. L'oxyde de carbone à son tour est décomposé en carbone et oxygène.

---

(1) On prend un électro-aimant et on le dispose de telle manière que le pôle Nord soit en avant et le pôle Sud en arrière, et l'on place entre les deux pôles le radium contenu dans une petite capsule de plomb. Les rayons α et β tendront, par leur déviation, à s'enrouler autour des lignes de force magnétiques allant du pôle Nord au pôle Sud ; ils seront ainsi isolés.

(2) En présence des rayons α, l'aluminium, le mercure, le plomb sont oxydés au contact de l'air par l'ozóne qui se forme aux dépens de l'oxygène. Une solution de bichlorure de mercure ($HgCl^2$), additionnée d'acide oxalique, produit sous l'influence des rayons α un précipité de calomel.

Le radon est un oxydant énergique en présence de l'air et de l'oxygène. Le cuivre et les matières organiques sont oxydés. Les lécithines sont altérées par le rayonnement du radon. Les rayons α, β et γ modifient la couleur des substances telles que le platino-cyanure de baryum, le verre au manganèse (nous avons vu plus haut qu'il devient violet), le verre au plomb, qui devient brunâtre, le quartz, qui se colore en violet et se transforme en améthyste.

Chauffées, les substances colorées par les radiations α, β et γ émettent de la lumière par thermo-luminescence et deviennent incolores.

On note également la mise en liberté de l'iode dans une solution d'iodoforme dans le chloroforme.

On connaît également l'action précipitante du radon (en particulier des rayons α) sur la globuline en solution électronégative. En revanche, une solution électropositive floculée de globuline s'éclaircit sous l'action de ces mêmes rayons. Mais ces deux phénomènes sont influencés par la dose des rayons. Une petite dose détermine une accélération de la précipitation.

Effets biologiques du radon (ou des rayons α, β et γ) *in vitro*. — 5 à 10 cm³ de sérum humain ou animal sont mis en contact direct avec 2 à 30 millicuries de radon. Ce sérum chargé ne présente pas de variation de son PH, ni dans son équilibre colloïdal, ni aucun changement dans les groupes aminés (réaction faite avec tyrosinase-paracrésol). Par contre, une goutte de ce sérum, mise dans un godet de paraffine, impressionne fortement une plaque photographique après exposition de 5 à 10 minutes. A l'ultra-microscope on note un mouvement brownien beaucoup plus intense.

Les nombreuses méthodes de diagnostic de cancer, diagnostics non spécifiques : la réaction de Botelho; le précipité formé en plus grande quantité dans le sérum cancéreux que dans le sérum normal (Kotzareff); l'électrophorèse, qui montre un

précipité plus volumineux à l'électrode positive avec un sérum cancéreux (R. Fischer); l'abaissement de la tension superficielle, les phénomènes d'électrocapillarité (Kopaczewski); l'altération du mécanisme de l'équilibre acido-base, de l'équilibre ionique, du mécanisme glyco-régulateur (Slosse et Reding) et tant d'autres phénomènes d'ordre sérologique, montrent que le sérum cancéreux n'a pas son équilibre normal.

Que constate-t-on après la mise en contact d'un tel sérum avec le radon? On voit à l'ultra-microscope la disparition des floculats (1) et la réapparition de la vivacité des mouvements browniens. Une goutte de ce sérum déposée sur une plaque photographique, comme pour le sérum normal, impressionne la plaque photographique ; mais il n'y a pas de changement dans le PH, ni dans la réaction tyrosinase-paracrésol.

Par contre, *in vivo*, le sérum normal ne présente pas de changements, il est en équilibre électro-colloïdal. Le sérum cancéreux, au contraire, présente un PH allant vers le normal, un retard dans la réaction tyrosinase-paracrésol, une tendance à un état électro-colloïdal normal, des mouvements browniens assez rapides.

Slosse et Reding dans plusieurs publications ont insisté sur le fait que « les rayons γ exercent leur influence, non seulement par leur action élective sur la cellule en mitose, mais aussi par leur action sur le mécanisme biologique régulateur de la division cellulaire : la réaction sanguine, l'équilibre ionique et la glyco-régulation ».

« L'action générale du radium, notamment sur la réaction des tumeurs, est séparable de son action cytolytique sur la cel-

---

(1) On connaît l'action bactéricide des rayons α sur les bacilles typhiques surtout et les collibacilles, ainsi que sur les venins de serpents, et leur action destructive sur les infusoires. A vrai dire l'action biologique des radiations est peu connue, parce que peu étudiée.

lule en mitose. Elle peut s'obtenir par l'application de radium en un endroit quelconque du corps et même en l'absence de toute tumeur. Il s'agit donc non pas d'un action indirecte, obtenue soit par les produits de désintégration de la tumeur, soit par tout autre effet local du rayonnement, mais d'une action directe sur le milieu tumoral. La technique de l'application des rayons doit être revisée en tenant compte de cette action générale ».

Dans nos recherches (en collaboration avec le Professeur Chodat) sur des levures de bière, nous avons employé des tubes de moût liquide qui avaient été au préalable chargés d'émanation à des degrés différents (1, 2, 5, etc. millicuries). Les premières expériences faites avec des tubes dont la charge était inférieure au 1/4 de millicurie prouvent que dans cet ordre d'intensité le rayonnement est sans effet sur la multiplication des cellules et sur le temps nécessaire pour que la fermentation se produise.

Une deuxième expérience faite avec des tubes de charge moyenne (1/4 de millicurie et 2 millicuries) montre qu'un milieu relativement peu chargé (1/4 de millicurie) favorise la multiplication des levures, tandis qu'un milieu de charge moyenne (2 millicuries) l'empèche au contraire. L'examen microscopique confirme cette observation : le bourgeonnement est en effet moindre dans le tube témoin que dans le tube à 1/4 de millicurie, et plus grand que dans le tube à 2 millicuries où il est considérablement réduit. Parallèlement à l'augmentation de la végétation et de la croissance des levures, la fermentation est avancée par une petite dose, tandis qu'elle est retardée et réduite de 5 à 1 jour par une dose moyenne (2 millicuries).

Une troisième expérience confirme l'action catalytique des petites charges.

Dans la quatrième expérience, on ensemence abondamment un tube chargé de 5 ou 6 millicuries et un tube témoin. 17 heures après, la fermentation débute dans ce dernier tube et se poursuit durant quatre jours. Le tube chargé reste limpide et

ne manifeste aucune activité jusqu'au 6e jour. Le 4e jour on prélève de chaque tube une goutte pour l'examen microscopique. On remarque tout de suite que, dans le milieu chargé d'émanation, les cellules se sont considérablement hypertrophiées, comparativement à celles du tube témoin.

Sous l'influence de l'émanation le volume des cellules passe de la valeur de 8 à celle de 13 1/2 μ. Cette hypertrophie de la levure indique qu'elle a conservé sa faculté de croître, mais aussi qu'elle n'est plus capable, dans ces conditions, de diviser son noyau pour constituer des cellules filles. La mesure du rapport des cellules bourgeonnantes aux cellules non bourgeonnantes fournit en effet pour la culture témoin un indice 0,7 et, pour la culture traitée, un indice de 0,25. Le 6e jour, époque à laquelle on peut considérer l'activité de la charge comme étant devenue presque nulle, la fermentation apparaît réduite aux dégagements de quelques bulles. Le passage dans de nouveaux milieux de culture montre que l'échantillon de moût réensemencé à partir des germes traités fermente plusieurs jours après celui de l'ensemencement à partir du tube témoin.

On observe en outre, dans la culture issue des levures traitées, deux sortes de cellules : les éléments hypertrophiés qui ont accumulé du glycogène (coloration à l'iode) et de nouvelles cellules retournées au type ordinaire, quant à leur dimension. Néanmoins, par leur vacuolisation et leur protoplasme homogène, elles diffèrent des cellules ordinaires non vacuolisées et d'aspect granuleux. Apparamment on se trouve en présence d'une radiummorphose dont les effets s'atténuent peu à peu. Au bout de 10 jours on peut dire que l'égalité est rétablie en tous points entre les deux tubes de 3e passage.

Une question se pose : s'agit-il d'une altération passagère? Il serait intéressant, par des triages, de prendre des cellules profondément transformées et de voir si elles sont capables de transmettre à leurs descendants ces modifications.

Nous nous proposons, avec notre collaborateur le Dr Leuba, de reprendre cette question et de l'étudier parallèlement avec la

culture des tissus normaux et cancéreux. La méthode de Borrel se prête très bien à cette étude.

Le Professeur Konsouloff, de Sofia, a étudié l'action de la source Momina, près de Sofia, source fortement radioactive, d'après les recherches de N.-P. Pentcheff. La radioactivité par litre d'eau de cette source est de 560 curies 10^{-10} et celle par litre de gaz de 6100 curies 10^{-10} sur la germination de différents grains (maïs, riz, etc.), a constaté que les grains arrosés avec cette eau germaient plus rapidement ; les plantes deviennent plus hautes et plus vigoureuses en comparaison avec les grains témoins arrosés avec une eau non radioactive.

Nous-mêmes, en collaboration avec Stoitscheff et Trifounoff, nous avons fait des expériences sur la croissance des pattes amputées de tritons et sur des lapins cancérisés au goudron. Nous avons constaté une action stimulante de la croissance des pattes des tritons. Ces derniers étaient placés dans des bocaux renfermant de l'eau radioactive de « Momina », renouvelée tous les deux jours. Pour les lapins nous avons fait des injections intraveineuses de 3 cm^3 de cette eau, tous les 2 jours, et des compresses imbibées de cette même eau, appliquées tous les deux jours pendant une heure, tout en continuant de les badigeonner de goudron. Sur les lapins cancérisés nous avons observé la diminution puis l'applatissement des tumeurs dans plusieurs cas (malheureusement morts précocement) et, dans un cas, la disparition des tumeurs après trois semaines de traitement. Mais ces expériences sur les lapins n'ont qu'un intérêt relatif, sachant que le cancer du goudron guérit spontanément.

D'une manière générale, il semble donc que le radon joue un rôle perturbateur, régulateur et frénateur, selon la dose et le mode d'emploi.

Enfin une dernière question se pose, à savoir : que devient le radon, une fois injecté dans le torrent circulatoire? Les mi-

celles, véhicules du radon absorbé ou adsorbé, font le tour de l'organisme en 27 secondes et arrivent au contact des parois cellulaires avec le liquide interstitiel. Nous savons que les membranes des cellules jeunes et néoplasiques présentent une diminution considérable de leur tension superficielle et une augmentation corrélative de leur perméabilité. Le radon, adsorbé en excès par les micelles de la substance colloïdale qui sert de véhicule, abandonne en partie celle-ci pour se porter sur les membranes cellulaires à adsorption plus accentuée et à perméabilité plus grande. Ce phénomène se reproduit à chaque passage de l'ondée sanguine dans le territoire vasculaire renfermant une tumeur ou des cellules embryonnaires, de sorte qu'une heure après l'injection de la solution radon-colloïdale, l'obtention d'images curiegraphiques est possible (1).

Le radon adsorbé par la membrane cellulaire pénètre à l'intérieur de la cellule par diffusion et va se répartir, en vertu des différentes charges électriques, sur les colloïdes cellulaires. Ceux-ci fixent le radon par adsorption et affinité chimique. Mais déjà pendant l'accomplissement de ces phénomènes, la désintégration spontanée du radon se produit. Les radiations corpusculaires α, de charge positive, vont se fixer sur les colloïdes à charges électriques prédominantes négatives (2), c'est-à-dire sur les colloïdes cytoplasmatiques qui contiennent du

(1) D'après Falta, la fixation du radon, qu'il dénomme « tropisme », par les membranes des cellules néoplasiques est due à la présence des lipoïdes. En effet, les membranes des cellules cancéreuses possèdent une quantité plus élevée de lipoïdes que les membranes des cellules normales.

(2) Les micelles ont normalement des charges négatives dans l'immense majorité des liquides et des tissus. Cette très légère électronégativité doit avoir une grande signification pour l'affinité des substances dissoutes dans le plasma sanguin. Elle doit influencer les réactions chimiques qui passent à l'intérieur et à la surface des micelles protoplasmiques et doit enfin déterminer les actions exercées sur les cellules vivantes par les facteurs externes (J. Verne.)

potassium radioactif de charges contraires (par émission de rayons β à charge négative). Les rayons corpusculaires β vont se fixer à leur tour sur les colloïdes à charges prédominantes positives, c'est-à-dire sur le noyau de la cellule.

Enfin les rayons α, β et γ produisent en frappant les atomes métalliques des rayonnements secondaires.

Ainsi donc il se produit une fixation élective du radon sur les cellules embryonnaires et néoplasiques, d'où la possibilité de faire des curiegraphies. Les tumeurs riches en mitoses avant les injections de radon présentent, une à deux semaines plus tard, des mitoses moins nombreuses et des noyaux en voie de dégénérescence (karyorrhexis et karyolyse).

Le caractère négatif des réactions sérologiques ci-dessus mentionnées, après les injections de radon, démontre indirectement l'action de l'émanation sur le métabolisme des cellules cancéreuses et son retentissement sur les humeurs qui les baignent.

Un électroscope placé dans le voisinage d'une tumeur ayant fixé le radon est déchargé, alors qu'après interposition d'un écran de plomb ou déplacement de l'appareil ses feuilles restent distantes.

Enfin, dans une dernière expérience, plusieurs chiens cancéreux et des malades cancéreux, après avoir reçu des solutions radon-colloïdales, ont été examinés avec un appareil construit spécialement dans ce but, appareil de détection électronique de la fixation élective (1). Les résultats ont été des plus intéressants parce que la tumeur seule (2) ou la région tumorale

(1) Appareil construit par le commandant d'artillerie P. Angelme, ingénieur radiotélégraphiste E. S. E. (1928).

Ayant soumis à M. Angelme notre conception de la fixation élective du radon par les tumeurs, il s'est mis à chercher la construction de cet appareil. Les expériences ont montré la valeur de cet appareil.

(2) Mais cette détection s'observait aussi chez les malades et les animaux en deux autres régions seulement : près de la bouche, à cause de l'élimination du radon par l'air expiré, et à l'endroit de la piqûre intra-veineuse.

donnait lieu à une détection notable, par conséquent utile pour diagnostiquer une tumeur maligne après injection d'une substance radon-colloïdale.

Tout ce que nous venons de développer montre que la fixation élective du radon par les cellules néoplasiques existe réellement.

Récemment, Roffo et Landabaru ont publié le résultat de leurs recherches cliniques et expérimentales sur la radioactivité et les radiations des tissus normaux et néoplasiques. Les auteurs ont choisi l'électromètre de Szillard, pour déterminer la radioactivité des organes (foie, cerveau, rate, reins, capsules surrénales, poumons, cœur, muscles, pancréas, thyroïde, ovaires et tumeurs malignes). Ils concluent *que le tissu néoplasique présente une plus grande radioactivité que les autres tissus et que ces faits parlent aussi en faveur d'une plus grande affinité du tissu néoplasique pour le rubidium* (1). Enfin, d'après Reiter et Gabor, les tumeurs malignes émettraient des radiations spontanément, tandis que les tumeurs bénignes seraient indifférentes.

Les observations cliniques suivantes sont également une preuve de la fixation élective du radon par les tumeurs :

1° Immédiatement après les injections de radon, on constate :

a) La diminution et même la suppression des douleurs.

b) D'abord la congestion, puis la décongestion des tumeurs.

c) La disparition de l'insomnie et d'autres états pathologiques.

2° Après une série d'injections de radon on observe en outre :

Mais, cherchant avec l'appareil la fixation élective de l'organe malade, il va sans dire que l'on se garde bien de détecter le radon à l'aide de l'appareil en ces deux régions.

(1) Souligné par nous. Kahn, Hevesy et Wagner ont trouvé dans le carcinome dix à quinze fois plus de Radium E que dans le tissu normal.

a) L'arrêt de l'évolution des tumeurs.

b) La disparition des métastases cutanées, ganglionnaires et musculaires (Professeur Matti de Berne), ou la diminution de leur volume.

c) Dans certains cas la disparition des tumeurs primitives.

d) Nous n'avons que très rarement observé, dans les cas que nous avons traités, l'apparition de nouvelles métastases.

Il nous semble que toutes ces considérations d'ordre clinique ont une aussi grande importance que n'importe quelle méthode de mesure physique ou des tests biologiques, pour démontrer l'existence de la fixation élective du radon.

Que conclure de tout cela? Que le radon injecté dans le torrent circulaire, s'il ne produit sur un organisme normal rien de pathologique qui soit décelable par nos moyens actuels d'investigation, agit, par contre, très nettement sur un organisme cancéreux, soit en ramenant les humeurs à leur équilibre normal, soit en agissant sur les cellules cancéreuses par affinité ou par fixation élective.

Sur ce principe est fondée notre méthode de radon-colloïdothérapie interne, que nous développerons en détail plus loin.

Avant de terminer ce chapitre, nous tenons à mentionner que nous avons fait des essais avec d'autres corps radio-actifs, tels que *le polonium, le thorium X, le mésothorium, l'actinium.* Mais, les résultats n'étant pas satisfaisants, nous les avons abandonnés, au moins pour le moment.

CHAPITRE IV

LES COLLOIDES ET LEURS PROPRIETES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

Nous ne voulons pas donner un très grand développement à cette question. Nous nous bornerons à exposer ce qui est strictement nécessaire à la compréhension de ce qui suit. Le lecteur désireux de s'instruire plus en détail consultera avec profit le livre : *Théorie et pratique des colloïdes en biologie et en médecine*, ainsi que le nouveau *Traité de Biocolloïdologie*, si magistralement présenté par notre ami W. Kopaczewski, actuellement l'un des savants les plus compétents en cette matière.

Un être vivant est composé de cellules et d'un milieu (sang, lymphe, liquide interstitiel). Or, au point de vue colloïdal, la cellule vivante doit être considérée comme un système colloïdal polyphasique en équilibre instable; en d'autres termes, le bioplasme est constitué par une dispersion de micelles de nature et de dimensions différentes (protides, nucléoprotides, lipides, glucides, etc.), dans un liquide intermicellaire également de nature complexe, le tout semblable à la dispersion des particules d'hydrogel dans un hydrosol.

L'état colloïdal est donc caractérisé par un degré de disper-

sion déterminé. C'est une dispersion des micelles (1) dans un liquide intermicellaire, ou, si l'on veut, un système hétérogène composé de deux phases : des micelles d'une phase solide ou liquide et du liquide intermicellaire ; une phase liquide.

Il existe un très grand nombre de variétés de dispersions, mais pour les biologistes (Kopaczewski), trois seulement présentent un intérêt : *Les dispersions de la phase solide dans une phase liquide, celle de la phase gazeuse dans une phase liquide et finalement la dispersion d'une phase liquide dans une autre également liquide.*

Les colloïdes sont stables ou labiles. Or, ce qui nous intéresse, c'est de connaître les conditions de leur stabilité, c'est-à-dire les phénomèmes qui les caractérisent : *la floculation, la gélification ou la coagulation, la peptonisation et la redispersion*. Cela pour pouvoir les déceler et chercher à remédier aux états pathologiques qui résultent des variations de ces conditions.

Les conditions de la stabilité des colloïdes sont liées à l'intensité de la charge électrique de la micelle, au mouvement brownien et à la tension superficielle basse du liquide intermicellaire, si bien étudié dans le cancer par Kopaczewski.

La stabilisation des colloïdes. — Pour Kopaczewski :

« 1° La charge électrique intense, malgré le mouvement brownien vif, s'oppose à la réunion des micelles. »

« 2° La grande viscosité du milieu. » 3° Sa faible tension superficielle aident à l'isolement micellaire. C'est pourquoi on peut facilement empêcher la réunion des micelles, c'est-à-dire stabiliser un colloïde par la diminution de la tension superficielle ou par l'augmentation de la viscosité. »

Un autre facteur, qui joue un assez grand rôle dans la stabi-

(1) La micelle est composée à son tour de particules de la substance dispersée à laquelle sont fixés divers ions ; elle porte de ce fait des charges électriques.

lisation colloïdale, est la concentration en ions divers et en particulier en ions H. J. Loeb a démontré que la labité d'un colloïde est maxima quand ce colloïde est dans une de ses zones de labilité (1).

1° **Floculation des colloïdes.** — En reprenant le raisonnement de Kopaczewski, basé sur des constatations expérimentales, nous voyons que la diminution et la neutralisation de la charge électrique est la cause principale de la floculation.

La diminution de la viscosité et l'augmentation de la tension superficielle aident à cette floculation.

Par conséquent, la floculation est produite par les électrolytes ou par les colloïdes possédant une charge électrique opposée.

Toujours d'après cet auteur, lorsque la floculation d'un sol est totale, on peut, au moyen de transport électrique (cataphorèse), constater que sa charge électrique est diminuée, annulée, et même, dans certains cas, intervertie.

2° **Gélification ou Coagulation des colloïdes.** — La gélification est caractérisée par l'aspect demi-solide du colloïde.

3° **Peptonisation des colloïdes.** — Si un coagulé est redispersé, cet état s'appelle la peptonisation.

Nous avons insisté, quoique très sommairement, sur ces conditions de labilité des colloïdes, parce que, dans le traitement du cancer, nous employons des colloïdes naturels ou artificiels que nous chargeons du rayonnement global du radon. En injectant ces colloïdes dans le torrent circulatoire, nous cherchons :

1° A changer d'abord l'état humoral, en rétablissant son équilibre électro-colloïdal.

---

(1) Les recherches récentes ayant démontré que le point « isoélectrique » de Michaelis et de Loeb n'étant pas fixe et, d'autre part, qu'il n'est pas le seul, mais qu'il en existe plusieurs, nous adoptons le terme, proposé par Kopaczewski, des « zones de labilité. »

2° A agir, par la fixation élective des colloïdes injectés et le radon, sur les cellules cancéreuses, en labilisant les colloïdes cellulaires.

3° A produire, par des injections ultérieures, la coagulation cytoplasmique, la nécrobiose des cellules néoplasiques. Enfin :

4° Quand les colloïdes de la cellule tumorale sont coagulés, à provoquer la liquéfaction, qui correspond à la peptonisation.

C'est ce processus physico-chimique que nous avons observé dans nos expériences et dans les cas cliniques traités. En voici quelques preuves :

Une tumeur dure, qui se congestionne à la première et même à la seconde piqûre de radon-colloïde, et qui, examinée à ce moment au microscope, présente une tuméfaction trouble, en est une première preuve. Greffée, cette tumeur se développe encore, mais avec un retard par rapport à un greffon témoin. Si l'on continue les injections, on constate peu à peu (vers les dixième et quinzième jours), un arrêt de l'évolution de la tumeur, une diminution de son volume ; les symptômes cliniques diminuent ou disparaissent. Au microscope, les coupes de ces tumeurs présentent des plages très roses, c'est-à-dire que le noyau et le protoplasme sont tous deux colorés en rose par l'éosine. Il y a donc une labilisation par neutralisation des charges électriques.

Le stade de gélification est caractérisé au miscroscope par les phénomènes de pycnose et karyolyse. Cliniquement, il n'y a pas de différence entre cette période et la précédente. Enfin, on arrive à la dernière période, caractérisée par un ramollissement de la tumeur, puis par sa liquéfaction au centre et dans les parties mal vascularisées de la périphérie. On ponctionne ces tumeurs et on constate souvent qu'il s'agit d'un liquide épais, filant, collant (fig. 24), dans lequel Lancien a retrouvé le Bismuth injecté. Une fois, en ponctionnant une pareille tumeur trois heures après l'injection, nous avons exposé durant six heures trois gouttes de ce liquide sur un film photogra-

phique ; le liquide a impressionné le film, ce qui prouve que colloïde et radon se sont fixés sur la tumeur.

Histologiquement, ces tumeurs conservent encore l'enveloppe cellulaire (leur membrane). On constate aussi des granulations et des vacuoles à l'intérieur de ces cellules en voie d'autolyse.

Il est évident que ce que nous venons de décrire ne se passe pas si schématiquement. Il y a des tumeurs qui réagissent d'emblée et qui, déjà à la troisième ou quatrième piqûre, présentent une liquéfaction assez avancée. D'autres, au contraire, même vers la dixième piqûre, et plus tardivement encore, n'accusent ni ramollissement, ni liquéfaction.

***

Pour A. Lumière, tout colloïde a une existence propre qui se termine par la *floculation*. Tous les colloïdes sans exception se trouvent en continuelle transformation, ils mûrissent, leurs granules grossissent progressivement et fatalement, etc. L'être vivant est voué à une mort certaine et inévitable.

Les colloïdes des différents types cellulaires diffèrent entre eux. Ils n'ont pas la même consistance. Ceux des cellules dites nobles, comme les cellules épithéliales et glandulaires, sont relativement fluides, tandis que ceux qui entrent dans la constitution de la charpente des organes, c'est-à-dire ceux des cellules conjonctives, sont beaucoup plus compacts. C'est par des variations dans l'allure de la maturation colloïdale que l'on peut expliquer les différences dans le temps de gestation et de croissance, etc.

Ceci est applicable aux colloïdes humoraux. Ainsi donc, si la théorie de A. Lumière était vraie, l'état colloïdal conditionnerait la vie, la floculation déterminerait la maladie et la mort. Dans le cancer, c'est justement la cause intime de la cancérisation ou de la transformation cancéreuse des cellules qui nous

est inconnue. Elle ne peut pas être unique, de même que la floculation d'un colloïde n'a pas une seule et unique cause, mais plusieurs.

D'où l'on déduit que le traitement des cancers ne peut pas être unique et identique pour toutes les formes de cette maladie.



Il est temps d'abandonner l'étude morphologique des tumeurs et d'entreprendre une étude systématique de la physiopathologie de la cellule cancéreuse et de son milieu.

Nos connaissances et nos moyens d'investigation sur la physico- chimie des colloïdes sont suffisants pour pouvoir les appliquer à l'étude de la cellule cancéreuse et de son milieu.

Actuellement, grâce aux travaux de Gurwitsch, Reiter et Gabor, Nodon et d'autres, nous possédons quelques données sur les radiations cellulaires, sur la longueur d'onde des cellules vivantes, sur la longueur d'onde de quelques substances chimiques telles que la quinine, le salicylate de soude.

Les recherches de la magnéto-optique, de la magnéto-chimie, sciences nouvelles appliquées à la biologie, ouvrent une nouvelle voie aux méthodes d'investigation des cancers.

Connaître la longueur d'onde du rayonnement vital, des radiations des substances chimiques qui composent un organe sain, une cellule normale, et celle d'un organe malade et cancéreux (une cellule malade et cancéreuse), c'est créer une nouvelle thérapeutique scientifique, à la place de l'actuelle qui est empirique.

Ainsi, par exemple, d'après quelques récents travaux, il semblerait que la longueur d'onde du rayonnement de la quinine fût égale à la longueur d'onde du rayonnement de quelques catégories d'hématozoaires qui sont détruits par cette quinine, grâce au phénomène physique connu de *la résonance ;* les autres hématozoaires, qui ne réagissent pas envers

cette préparation de quinine, n'auraient pas la même longueur d'onde.

On cite encore l'action du salicylate de soude dans les rhumatismes, agissant grâce à une égalité de longueur d'onde entre ce médicament et le cartilage articulaire.

Il est évident que si ces quelques recherches, qui sont à leur début, se confirment ultérieurement et que si elles se généralisent pour toutes les substances chimiques et médicamenteuses, nous aurons vraiment là une thérapeutique scientifique.

Nos recherches actuelles sur le traitement des cancers sont orientées dans cette voie, qui est, selon nous, du plus haut intérêt scientifique.



Avant de terminer ce chapitre, nous tenons à rendre hommage à notre Maître, le Professeur Pierre Delbet, qui, le premier, a insisté dans ses nombreux travaux sur la classification physiologique des tumeurs du sein (*épithéliomes sécrétants* et *non secrétants*, *hémophiles* et *hémophobes*, *lymphophiles* et *tymphophobes*). Il est nécessaire que cette même notion soit appliquée aux cancers des autres organes : c'est grâce à cette conception qu'on arrivera à classer les tumeurs d'un même organe en cancers cliniquement bénins ou malins. C'est cette notion de physiologie cellulaire, mal étudiée, on ne sait pourquoi, qui nous donnera probablement la clef de l'affinité chimique de la cellule cancéreuse et des causes probables de sa mort.

L'introduction de la physiologie, dit Pierre Delbet, *permet de faire un pas dans cette question capitale, la seule qui soit intéressante pour les malades et pour le chirurgien : « le pronostic ».*

Nous ajouterons que l'introduction de la physico-chimie dans l'étude des cancers nous permettra de connaître mieux les

propriétés de la cellule cancéreuse et, par conséquent, son pronostic.

C'est grâce à ces notions de physiologie et de physico-chimie cellulaires qu'on pourrait expliquer l'inconstance et la variabilité des résultats obtenus, soit par la chirurgie, soit par la curiethérapie ou par la radiothérapie, sur les tumeurs de même organe, de même volume et de même classification morphologique ; et qu'on ne pourrait plus dire comme on a tendance à le faire aujourd'hui, que le traitement était mal appliqué, ou que la tumeur ne présentait aucune réaction défensive (1).

Nous avons insisté sur ce point capital de la biologie de la cellule cancéreuse, convaincus que l'étude de la morphologie cellulaire a fini son rôle. Elle se trouve devant une impasse.

---

(1) Loin de nous l'idée de réfuter la réaction des tissus du voisinage d'une tumeur, ou la réaction du tissu conjonctif dans le cas de tumeurs épithéliales, question si bien étudiée par l'école du Professeur G. Roussy et de Rubens-Duval. Mais cette réaction de cicatrisation n'est pas tout et, à notre avis, ne joue qu'un rôle secondaire dans la guérison des cancers. Pour poser un pronostic histologique des cancers, Roger Leroux, dans une publication récente, dit, à propos d'un cas : que « dans celui-ci les cellules cancéreuses n'avaient pas trouvé chez leur porteur un bon terrain de culture ». A juste titre, P. Delbet s'élève contre ceci et dit : « Cette forme de langage a l'inconvénient de considérer les cellules cancéreuses comme une sorte de parasite venu du dehors. La lenteur de l'évolution est un caractère propre des cellules de certains cancers ».

Ainsi, selon Pierre Delbet, c'est la cellule cancéreuse qui règle la densité ou la lâcheté de réaction du tissu conjonctif dans une tumeur ; c'est aussi notre avis.

L'opinion de Pierre Delbet est confirmée par les études récentes de la microchirurgie sur les tumeurs malignes. A ce sujet, J. Millot écrit ceci : « La microdissection a permis, par exemple, d'isoler sans les abîmer des cellules cancéreuses et de montrer que celles-ci sont les seuls éléments qui restent après isolement capables de se multiplier. Un fibroblaste isolé dans une goutte de plasma peut vivre assez longtemps et se déplacer, mais il est incapable de se diviser ; une seule cellule cancéreuse, au contraire peut être à l'origine de cultures indéfinies qui gardent leurs malignités et, greffées à l'animal, y produisent des tumeurs. »

C'est l'étude de la physiologie et de la physico-chimie de la cellule cancéreuse qui doit être faite dans les mêmes proportions que celle de la morphologie.

Grâce aux méthodes de Carrel, de Warburg et de Fischer (A.) on commence à étudier la physiologie de la cellule cancéreuse.

Connaissant ainsi la composition chimique, la longueur d'onde des rayonnements des cellules et liquides organiques, l'état colloïdal, l'absorption, l'élaboration, la secrétion et l'élimination de la cellule cancéreuse et les modifications humorales qu'elle a provoquées, la thérapeutique des cancers prendra un nouvel aspect.

Notre méthode de traitement des cancers est basée sur les notions de biocolloïdologie et de physico-chimie exposées plus haut. Elle a pour but de ramener l'équilibre électrocolloïdal du sérum sanguin (des humeurs de l'organisme) et d'agir en même temps par fixation élective des substances radon-colloïdales sur la cellule cancéreuse. Nous tendons à ce but par l'emploi du radon en injections intraveineuses ; par l'application des ondes électromagnétiques ; par l'emploi de colloïdes appropriés ; en renforçant de plus ces actions associées par une méthode secondaire telle que l'injection ou l'ingestion de chlorure de magnésium, par l'opothérapie, par un traitement de la cachexie et de l'anémie.

CHAPITRE V

LES ONDES ELECTROMAGNETIQUES (1) ONDES HERTZIENNES ULTRA-COURTES COURANTS DE FOUCAULT PHYSIQUE DES RADIATIONS ELECTRIQUES (2)

Pour expliquer la propagation de la lumière, NEWTON a émis la *théorie d'émission*, et HUYGHENS celle *d'une onde;* AUGUSTIN FRESNEL devient le pionnier de la théorie des *ondulations* contre les idées de LAPLACE et POISSON.

D'après la théorie mathématique de MAXWELL (en 1872, bien avant la découverte de la télégraphie sans fil), le rayon lumineux serait de nature électromagnétique (3). LORENTZ, avec sa théorie électronique, a généralisé les équations de MAXWELL.

En 1888, les conclusions théoriques et mathématiques de MAXWELL ont été entièrement vérifiées expérimentalement par HERTZ. Il a montré que ces ondes se réfléchissaient sur un miroir métalliques comme la lumière et que l'interférence des ondes incidentes et des ondes réfléchies donnait naissance dans l'espace en avant du miroir à un système d'ondes stationnaires.

---

(1) Synonyme d' « ondes radioélectriques ».

(2) Nous adressons nos vifs remerciements à M. PIVOTEAU, ingénieur I. D. N., Licencié ès Sciences physiques, qui a eu l'amabilité de revoir ce chapitre.

(3) Dans la théorie électromagnétique de la lumière, les ondes lumineuses sont des ondes électromagnétiques de longueur très courte et qui, par, suite, correspondent à des fréquences de vibrations très élevées. (C. GUTTON.)

Il a donné ainsi, dans de magistrales expériences, la preuve de l'identité des ondes lumineuses et des ondes électromagnétiques. Par conséquent, un circuit électrique comprenant à la fois self induction (solénoïde) et capacité (condensateurs) peut devenir générateur d'ondes électromagnétiques. Si la self induction est suffisante, il y aura production d'un courant pulsatoire, dont les oscillations pourront se succéder à raison de dizaines de millions par seconde, ce qui constitue les courants à *haute fréquence* (1) ou courants d'*ultra-haute fréquence*.

Ayant self et capacité très petites, on obtient aujourd'hui jusqu'à cinquante milliards d'oscillations par seconde.

Nous verrons plus loin, d'après Georges Lakhovsky, que n'importe quelle cellule de notre organisme posséderait deux grandeurs, self et capacité (mais elles seraient devenues extrêmement faibles). Pour le moment, bornons-nous à récapituler ce que nous venons d'exposer sommairement.

---

(1) Au point de vue historique, les courants de haute fréqence ont été employés en médecine bien avant la découverte de la T. S. F. Dans le livre de P. E. Roucayrol, on trouve ceci, écrit par D'Arsonval : « Après avoir étudié la forme de l'onde pour une excitation *unique*, j'ai cherché ce que devenaient les phénomènes physiologiques, lorsqu'on répétait cette onde unique de plus en plus fréquemment. »

« C'est ainsi que j'ai été amené progressivement à découvrir les effets physiologiques des courants alternatifs de la forme sinusoïdale, depuis les basses fréquences jusqu'aux fréquences industrielles, et enfin jusqu'aux plus hautes fréquences. (Soc. de Biologie, 24 février, 25 avril 1891). Cette étude, commencée en 1878, a été poursuivie sans relâche depuis cette époque, comme en témoignent les publications successives ».

Plus loin, on lit ceci : « A la suite de la communication du commandant Ferrié (janvier 1910), on écrit que la haute fréquence médicale avait bénéficié des progrès de l'instrumentation de la T.S.F. M. D'Arsonval proteste au Congrès international de Physiothérapie (avril 1910) et démontre que l'application à la médecine des courants de haute fréquence remontaient déjà à vingt ans, c'est-à-dire à une époque bien antérieure à celle de la T.S.F. D'ailleurs, on n'a qu'à consulter les dates : en 1888, Hertz découvre les oscillations électriques ; en 1878, D'Arsonval commence l'étude des courants à haute fréquence ».

Comme la lumière, les ondes électriques constituent un mode de vibrations de l'éther qui se propagent à la vitesse de 300000 kilomètres à la seconde ; comme les rayons lumineux, les radiations électriques sont capables de se rélléchir, d'interférer entre elles. On peut répéter avec elles toutes les expériences de l'optique ; *seule la fréquence diffère.* Comme les différentes notes de la musique, ondes électriques, calorifiques, lumineuses, chimiques, rayons X, radioactivité, radiations cosmiques (de Millikan) sont les différentes sœurs d'une même famille.

Le tableau 2, pages 52 et 53, composé d'après celui du Professeur d'Arsonval, ceux de Holweck, de Gaetano Castelfranchi, de Laknovsky et de Kopaczewski (ce dernier composé d'après les travaux de Plotnikoff, Eder, Euler et autres) montre une unité complète dans diverses formes de l'énergie rayonnante des vibrations de l'héter.

On constate, en l'étudiant, que la nature de toutes ces oscillations de l'éther est une; les lois auxquelles elles obéissent sont les mêmes pour toutes; aucune solution de continuité n'existe entre les ondes cosmiques ou ultrapénétrantes de Millikan et les ondes électromagnétiques les plus longues, bien que certains groupes de radiations soient encore inconnus.

(*Voir Tableaux II et III.*)

TABLEAU II

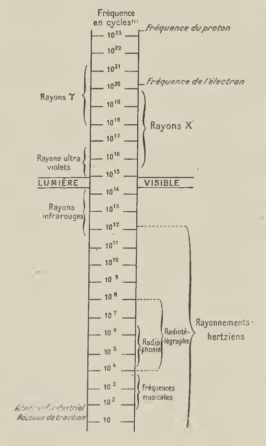
Tableau des radiations électromagnétiques actuellement connues

Nature des radiations	Longueur d'onde	Fréquence (période par seconde)	Découvertes par :
1. Ondes cosmiques (ou rayons ultra-pénétrants. — Millikan)....	0,0002 Angström	de 150 quintillions à 750 quintillions	Millikan, 1927.
2. Radioactivité. — Rayons α, β et γ 6 octaves connues, dont 4 communes avec les Rayons X..	0 μ 0001 à 0 μ 000002.	de 3 quintillions à 150 quintillions	H. Becquerel, 1896. P. Curie et Mme Curie, 1896.
3. Rayons X durs = 8 octaves.....	0,001 mμ à 0,05 mμ .. (Exactement de 0 μ 0012 à 0 μ 0000057)	de 250 quintillions à 60 quintillions	Röntgen, 1895.
4. Rayons X mous	0,05 mμ à 0,2 mμ ...		Röntgen, 1895.
5. Rayons X d'aluminium........	0,08 mμ..............	de 20 quatrillions à 250 quatrillions	Dauvillier, 1927.
6. Rayons de Holweck = 4 octaves.	0 μ 015 à 0 μ 0012		Holweck, 1922.
7. Rayons inconnus.	1,0 mμ à 10,0 mμ.	....	....
8. Rayons inconnus.	10,0 mμ à 100,0 mμ.	....	....
9. Rayons ultra-violets très courts = 50 octaves.	100,0 mμ .... (Exactement de 0 μ 4 à 0 μ 015)	de 750 trillions à 20 quatrillions	Schumann, 1893.
10. Rayons ultra-violets courts	100,0 mμ à 200,0 mμ		Cornu. 1878.
11. Rayons ultra-violets longs	200,0 mμ à 400,0 mμ		Ritter. 1701.
12. Spectre visible : du rouge au violet	400,0 mμ à 800,0 mμ	de 375 trillions à 750 trillions	Newton, 1606.
13. Rayons infra-rouges = 8 octaves.	800,0 mμ à 1000,0 mμ (ou 1μ).		Herschel, 1700. Langley, 1886.
14. Radiations calorifiques	1 μ à 10 μ.... (Exactement de 0 μ 8 à 343 μ)	de 1 trillion à 375 trillions	
15. — —	20 μ à 61,4 μ..		Rubens, 1896.
16. — —	61,4 μ à 97,0 μ		Rubens et Von Bayer, 1910.
17. Rayons inconnus	97,0μ à 200,0μ	....	....
18. Radiations calorifiques	220 μ. — Exactement de 6 mm. à 0 mm. 3	de 50 millions à 1 trillion	Nichols et Tear, 1923.
19. Ondes électromagnétiques ...... *les plus courtes* = 24 octaves	1,0 mm. à 4,0 mm.	de 300.000 millions à 70.000 millions	Lambert, 1895.
environ	4,0 mm. à 6,0 mm.	de 75.000 millions à 50.000 millions......	Lebediew, 1895.
20. Ondes électromagnétiques	1,0 cm. à 10,0 cm.	de 30.000 millions à 3.000 millions.	Righi.
courtes ou *petites ondes*........	10,0 cm. à 1,0 m.	de 3.000 millions à 300 millions.	Lodge.
21. Ondes électromagnétiques	1,0 m. à 10 m.	de 300 millions à 30 millions.	Hertz, 1888.
moyennes	10,0 m. à 1,0 km........	de 30 millions à 300.000	Federsen.
22. Ondes électromagnétiques	10,0 km. à 100,0 km.	de 300.000 à 30.000	Tesla, 1891.
longues	100,0 km. à 1000,0 km. ...	de 30.000 à 3.000	Lodge.

Remarque : μ = micron = 1/1000 = un millième de millimètre.
μμ = millionième de micron.
mμ = millimicron = 1/100 0000 = un millionième de millimètre ou 1/1 000 de micron.
Angström = unité de longueur d'onde = 0,0001 micron (μ) ou dix millionièmes de millimètre.

TABLEAU III

Echelle logarithmique des fréquences de tous les rayonnements connus



Fréquence des divers rayonnements. (D'après Marcel Boll.)

(1) Les courants alternatifs ordinaires ont une fréquence de 50 cycles (50 périodes par seconde); le kilocycle vaut mille cycles.

En 1925, Mme Glagolewa-Arcadiewa, ayant comblé une lacune entre 1,8 mm. et 31 mm. de longeur d'onde, a pu obtenir des ondes de 125 μ.

Barkhausen et Kurz (1920) ont décrit des montages permettant d'obtenir au moyen de triodes des oscillations entretenues de longueur d'onde voisine du mètre, avec lesquelles on peut répéter avec beaucoup d'éclat les expériences de Hertz.

Par tout ce que nous venons de développer, on voit quel effort il a fallu pour arriver à concevoir cette magnifique unité dans les diverses formes de radiations électromagnétiques (1).

---

(1) Rendons hommage à tous les savants qui se sont occupés de cette question, en les citant dans ce modeste travail :

Newton, avec sa théorie d'émission.

Augustin Fresnel, avec sa théorie ondulatoire.

Maxwell, avec sa théorie des ondes électromagnétiques.

Jean Perrin, avec sa théorie du caractère discontinu de la matière.

H. A. Lorentz, avec sa théorie des électrons.

Planck, avec sa théorie des *quanta* (théorie du rayonnement noir).

Heisenberg, puis Schroedinger, avec leur théorie des ondes stationnaires et intra-atomiques.

Bohr, avec sa théorie de la structure de l'atome.

Citons encore les travaux des tout premiers chercheurs sur l'électricité, par exemple :

Œrsted (1820), action du courant électrique sur l'aiguille aimantée.

Arago a constaté que le courant électrique, comme un aimant, attire le fer.

Ampère constate l'aimantation persistante d'une tige d'acier. Ainsi il conclut que le courant électrique est susceptible d'influencer à distance l'aiguille aimantée et est capable d'engendrer des effets magnétiques. Ampère expliquait le magnétisme par l'hypothèse de petits courants à l'intérieur des molécules des corps magnétiques, où ils se maintenaient indéfiniment parce qu'ils n'y rencontraient aucune résistance. D'après lui, la résistance électrique des métaux ne devait apparaître qu'au travers des espaces intermoléculaires. Les molécules aux températures très basses (4° absolus pour le mercure, d'après les expériences de Kamerlingh Onnes) sont au contact les unes des autres, ce qui supprime toute résistance électrique (A. Boutaric.)

Faraday prend le contre-pied de la proposition d'Ampère, c'est-à-dire que l'aimant est capable d'engendrer des effets électriques. Ainsi a été découverte l'induction, qui est la base de notre étude. Les points de départ de l'étude des ondes électromagnétiques ont été les lois de l'induction de Faraday et la loi d'Ampère.

Hertz, avec ses oscillations électriques, a créé les principes de la télégraphie sans fil. C'est Hertz qui a étudié la propagation des ondes élec-

Mais ce qui intéresse le médecin et le biologiste, c'est de savoir comment, par quel mécanisme les ondes électromagnétiques agissent sur notre organisme, ou sur l'être vivant en général ; car si l'on reconnaît qu'elles ont une action, on ne connaît pas actuellement le mécanisme de cette action. Y a-t-il identité d'action des radiations corpusculaires et des radiations ondulatoires (oscillatoires) ? Y a-t-il identité d'action entre les ondes hertziennes et la diathermie habituelle appliquée dans de mêmes conditions (avec la même fréquence, la même intensité de courant, les mêmes électrodes et à la même région du corps) ? Cette question est à l'étude.

Avant de donner une explication biologique de l'action des ondes électromagnétiques, il nous faut donner un résumé succinct de ce que nous connaissons concernant l'*électron* et *le proton*.

Actuellement on considère l'électron (1) comme un simple

---

triques dans l'air et qui a trouvé qu'elle obéit aux principales lois de l'optique : ces ondes se réfléchissent et se réfractent, elles produisent des phénomènes de diffraction et d'interférence.

Dans une autre direction et bien avant la découverte de HERTZ, l'illustre savant français D'ARSONVAL a trouvé le principe de la haute fréquence, d'où est née la d'arsonvalisation-diathermique, ou la diathermie tout court en médecine. Citons les noms de BERGONIER, H. BORDIER, P.-E. ROUCAYROL, LAKHOVSKY et d'autres encore, qui ont étudié l'action des courants à haute fréquence, d'une longueur d'onde de 100 mètres environ (fréquence = 3 000 000 par seconde) dans la diathermie et de 2 à 10 mètres fréquence = 150 000 000 à 30 000 000 par seconde) dans l'expérimentation du circuit de LAKHOVSKY.

BRANLY, en 1890, invente le radio-conducteur (cohéreur de BRANLY), qui décèle les oscillations d'une antenne.

Peu après la découverte de BRANLY, l'ingénieur italien MARCONI réussit à établir par ces procédés des communications à longues distances et démontre l'utilité pratique de la T. S. F.

Le Général FERRIÉ invente et applique peu après un détecteur électrolytique de très grande sensibilité.

(1) Pour Marcel BOLL, l'*électricité, c'est l'électron libre* (ou du moins, partiellement libéré du restant de la matière). *Le magnétisme, c'est l'électron qui tourne en rond* (à l'intérieur des atomes, pour les aimants ; le long

corpuscule chargé électriquement (électricité négative) et ayant une très petite masse.

Le proton, qui est chargé d'électricité positive, a des propriétés différentes de celles de l'électron.

Nous savons, d'après les récents travaux de Louis de Broglie (prix Nobel de physique 1929), « qu'on attribue à la lumière et aux autres radiations une *structure à la fois corpusculaire et ondulatoire* (1). Tout se passe comme si la lumière était formée d'ondes qui dans leur propagation entraîneraient des corpuscules. A ces corpuscules de lumière on donne maintenant le nom de « photons ». Toute l'énergie lumineuse paraît être transportée par les protons; mais la manière dont ces protons se déplacent et se répartissent dans l'espace est réglée par la propagation de l'onde ».

Plus loin, Louis de Broglie dit ceci : « L'étude des radiations nous a montré qu'elles sont formées d'ondes et de corpuscules. »

« La théorie de Fresnel tenait compte des ondes, mais négligeait les corpuscules. »

« L'électron n'est pas un simple corpuscule, il est inséparablement lié à une onde et tout se passe comme si la propagation de cette onde, dirigeait (2) son mouvement, l'analogie avec le photon est complète. »

Ici se pose la question de savoir quel est le rôle de l'électron dans la production des ondes hertziennes, puisque c'est cette question qui nous intéresse actuellement.

En faisant varier brusquement la vitesse des électrons (l'accroissement de la vitesse des électrons ayant pour seul effet d'étendre le spectre du côté des fréquences élevées), en pro-

---

des spires circulaires, lorsqu'il s'agit des effets magnétiques des courants électriques).

(1) Souligné par nous.

(2) L'onde, dirait-on, sert de pilote à l'électron et au photon, naturellement.

duisant ainsi, dans un circuit convenablement construit, des courants oscillants et de haute fréquence, par conséquent des longueurs d'ondes très courtes ; nous avons comme résultats la production dans l'atmosphère des ondes hertziennes. Mais l'électron engendre aussi les autres radiations : infrarouge, lumière visible, ultraviolet, rayons X, radium et rayons ultrapénétrants de MILLIKAN ou *ondes cosmiques* (1).

L'électron explique la matière et ses composants : molécules, ions et atomes.

« Il s'avère de plus en plus que les liens qui se forment entre les atomes pour donner les molécules étudiées par les chimistes (magnéto-chimie) sont dus plus encore aux propriétés magnétiques des électrons qu'à leur charge électrique (P. LANGEVIN). »

« C'est parce qu'un électron est inerte, dit Marcel BOLL, lorsqu'il se trouve au milieu de ses congénères, que la matière possède une certaine masse. » Du coup la mécanique n'est plus au fond qu'un chapitre de l'électromagnétique ; la chimie s'interprète par les électrons périphériques de l'atome ; l'électron transmet la parole (T. S. F.) ; nos images (télévision) ; l'électron nous éclaire (lumière visible, naturelle ou artificielle) ; l'électron nous chauffe (rayons calorifiques de la lumière naturelle ou artificielle) ; l'électron nous transporte (les machines), enfin l'électron étant la particule importante et agissante des ondes électromagnétiques, nous guérit ou nous rend malades.

C'est sur cette dernière question, de l'action de l'électron

---

(1) L'onde de l'électron, en se heurtant à un obstacle ou à un corps à structure régulière, peut produire des phénomènes analogues à ceux d'interférence et de diffraction observés pour la lumière et les rayons X. Ces phénomènes dépendent essentiellement de la longueur d'onde. La nouvelle théorie de la mécanique ondulatoire, vérifiée expérimentalement par DAVISSON, GERMER et d'autres, démontre que « radiations et matière ont des propriétés qui ne peuvent s'expliquer sans invoquer à la fois l'image des corpuscules et l'image des ondes. » (Louis DE BROGLIE.)

sur l'organisme vivant, question qui nous intéresse plus particulièrement, que nous nous arrêterons pour un plus ample développement.

LES PROPRIETES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DES RADIATIONS ELECTRIQUES

Dans la préface du livre de ROUCAYROL, cité plus haut, D'ARSONVAL écrit ceci : « En 1893, dans ma note à l'Académie des Sciences, j'indiquais que j'avais pu faire traverser mon corps par un courant de H. F. de plus de 3 ampères, sans autre sensation qu'un sentiment de chaleur au niveau des poignets qui limitait seule l'intensité supportable ».

« Si sur l'animal on pousse l'intensité plus loin, le dégagement de la chaleur est tel que l'on arrive à sectionner par cuisson les membres du lapin, ainsi que je le signalais à l'Académie des Sciences le 30 décembre 1901, en rappelant mes expériences de 1896. »

« Ces deux points résument toute la diathermie : *Innocuité, à condition de mesurer à tout moment l'intensité calorique, sous peine de faire courir des risques au malade* ou, au contraire, d'avoir des échecs par suite d'applications insuffisantes. J'ai insisté sur ce dernier point en juillet, dans ma communication à l'Académie des Sciences ou je démontre que la H. F. ne suit pas en apparence la loi de JOULE (1). »

---

(1) Loi de JOULE : « La quantité de chaleur dégagée dans un conducteur donné, en courant continu, est proportionnelle au carré de l'intensité du courant qui traverse le conducteur et à la durée du passage du courant. »

L'effet JOULE « est l'échauffement accompagnant le passage d'un courant, comme la chaleur dégagée par frottement en mécanique. »

La chaleur dégagée est proportionnelle à la résistance, comme si l'accroissement de la résistance augmentait le frottement du courant électrique dans les conducteurs.

En effet la chaleur diathermique ne peut pas être calculée par l'application de la loi de Joule.

Outre la chaleur pénétrante, d'Arsonval a observé une sueur abondante et une diminution de la vitalité des microbes.

Mais en diathermie on emploie un courant de 3000000 de périodes (longueur d'onde de 100 mètres environ). A cette fréquence il semble que le système nerveux ne perçoive aucune sensation. A une fréquence de 1000 à 10000 périodes, par conséquent à des longueurs d'onde de 300 km. et 30 km., le système nerveux vibre dangereusement, la sensation douloureuse est intense ; action inhibitrice sur les centres nerveux, arrêt du cœur par paralysie. D'une manière générale, on sait aujourd'hui que les accidents occasionnés par l'électricité sont déterminés par l'intensité du courant qui traverse l'organisme et à condition que le cœur soit sur le trajet du courant.

Outre la d'*arsonvalisation diathermique*, on utilise en médecine le courant de haute fréquence pour *l'Etincellage* (1), *la Fulguration* (2), *l'Electrocoagulation* (3), *la Diathermo-coagu-*

---

(1) Il existe trois sortes d'étincellage, d'après Bordier :

a) *Etincellage diathermique ou de quantité.* Ces étincelles sont carbonisantes.

b) *Etincellage de tension.* Action mécanique disruptive, à dislocation cellulaire, ce qui constitue la fulguration employée par Keatting-Hart et Doyen.

c) *Etincellage de condensation* à électrodes vides en verre ou en quartz, ou électrodes condensatrices.

Le contact produit des *aigrettes* qui font des érosions microscopiques amenant une vaso-dilatation intensive. Si l'électrode active est séparée de la peau par une petite distance, on obtient un *étincellage de condensation*, qui produit une coagulation légère des cellules frappées.

(2) La *fulguration* n'est qu'une sorte de production d'étincelles (donc, c'est de l'étincellage de haute tension) qui ont plusieurs centimètres de longueur.

(3) Le courant continu, l'étincelle de la machine statique, la franklinisation hertzienne qui produit des courants de haute fréquence très amortis, d'après Bordier, produisent de l'*électro-coagulation.* Ainsi électro-coagulation ne signifie pas autre chose que coagulation électrique (directe ou indirecte), et l'on vient de voir que les formes de l'énergie électrique pouvant produire la coagulation des tissus sont nombreuses.

lation (1), *la Coagulation diathermique sans fil* (2) (D. S. F., comme l'appelle Bordier), *la d'arsonvalisation médicamenteuse* (3) et le *Bistouri électrique*, si bien étudié depuis une vingtaine d'années par M. le Professeur agrégé Heitz-Boyer.

Au début ce dernier a employé des courants à H. F. à ondes amorties, à éclateur ; mais depuis la découverte des valves triodes il emploie des appareils à ondes entretenues. Etudiant l'effet de ces dernières en collaboration avec Champy, les auteurs concluent que l'action du bistouri électrique à H. F. non diathermique est double. Il y a :

1° *Une action mécanique ;* il se produit donc :

a) Un étirement et un arrachement des cellules de la paroi (cellules endothéliales et même musculaires) dans la lumière vasculaire où elles forment une sorte de bouchon ;

b) Plus profondément, arrachement de l'endothélium qui tombe dans la lumière casculaire, mais sans élongation.

Et 2° *Une action biologique*, qui consiste en :

---

(1) La *diathermo-coagulation* n'est qu'une forme de l'électro-coagulation. L'électrode active appliquée contre les tissus conserve sa température initiale ; elle reste froide parce que sa résitance électrique est faible, tandis que les tissus placés en face d'elle s'échauffent ; c'est le « cautère froid ».

(2) La *coagulation diathermique sans fil* consiste à produire la coagulation des tissus pathologiques de peu d'étendue et de faible profondeur au moyen d'une électrode non isolée et qui n'est en communication par aucun fil avec l'appareil de diathermie. Le patient tout habillé est assis sur le diélectrique d'un condensateur dont l'une des armatures est formée par le corps et l'autre par la surface de métal placée au-dessous (Bordier). L'idée est de Turrel, d'Oxford.

(3) Emploi des courants de H. F. appliqués au moyen d'une électrode monopolaire avec interposition, entre celle-ci et les tissus, d'un corps spongieux imbibé d'une substance active médicamenteuse (Bordier). Barail, le premier, a appliqué ce traitement en odonthologie et il l'a appelé *électrosmose*.

Action par libération de la plasmase des tissus.
La plasmase est libérée par l'attrition de la paroi vasculaire.

En matière de cancer le bistouri électrique à H. F. non diathermique, à ondes entretenues, rend de très grands services pour la dissection des tumeurs et surtout dans les biopsies.

D'après ce que nous venons de développer on voit combien sont différents les effets que produisent les différentes formes de l'énergie électrique. Mais le processus biologique est le même: il commence par la floculation, continue par la précipitation, se termine enfin par la coagulation (ou la gélification) des colloïdes (ou biocolloïdes, puisqu'il s'agit des colloïdes de la cellule vivante). Mais ces effets ne sont pas des effets propres à l'électricité, les autres agents physiques : le radium, les rayons X, les rayons ultra-violets, la lumière visible avec ses rayons calorifiques (intra-rouges) agissent de manière analogue.

Par conséquent, de nouveau nous constatons, comme corollaire de l'unité de causes, une unité de réaction ou unité d'effet.

Ici se pose la question capitale de savoir si vraiment la diathermie et la d'arsonvalisation agissent uniquement par la chaleur.

A cette question Bordier *répond : « La diathermie, appliquée sur l'homme dans un but thérapeutique, agit sur les tissus, non seulement par la chaleur qu'elle développe dans le sang et dans les tissus, mais aussi par les dérangements brusques imprimés aux ions et aux particules à l'état colloïdal dans le protoplasma cellulaire à chaque alternance, le dérangement d'une alternance se faisant dans un sens opposé à celui de l'alternance précédente. »*

On connaît bien la diminution de la glycémie et de la glycosurie chez les diabétiques, ainsi que l'abaissement de la tension artérielle sous l'action de la diathermie.

Nous avons insisté sur l'action biologique de la diathermie.

parce que, dans notre méthode, nous l'employons couramment dans certains cas. De plus, il y a là une certaine analogie, en ce qui concerne l'effet de chaleur, avec ce que nous allons développer concernant les courants de haute fréquence, donnant des *courants de* FOUCAULT dans un circuit oscillant, c'est-à-dire dans une spire directement appliquée sur la partie malade ou sur la région correspondante.

Quelques lignes d'explications seront utiles aux lecteurs pour comprendre que, malgré l'utilisation d'un courant de haute fréquence, l'effet physiologique et probablement l'effet biologique de notre méthode sont différents de tout ce que nous avons vu jusqu'à présent.

Georges LAKHOVSKY est le premier à avoir appliqué en biologie les ondes magnétiques de grande fréquence. Il en a eu l'idée en 1923 ; voici ce qu'il écrit dans son livre « Le Secret de la vie » : « Lorsqu'en 1923, j'ai conçu ma théorie, cet ensemble de principes ne constituait pour moi qu'une hypothèse vraisemblable. Mais à la suite de toutes les expériences et remarques que j'ai faites depuis, cette hypothèse m'est apparue avec évidence et clarté. »

Or, à la même date, nous avons pensé aussi à étudier l'action des ondes hertziennes à petites longueurs d'ondes.

A ce sujet, en écrivant à l'époque des articles de vulgarisation dans un quotidien de Genève, dirigé par notre ami Ed. Junod : *La Tribune de Genève* du 28 août 1923, nous écrivions que : « Parmi les nombreux facteurs physiques, les ondes hertziennes peuvent dans certaines conditions favoriser l'état précancéreux (maladies chroniques), sans toutefois être capables à elles seules de déclancher la cancérisation. Dans d'autres cas, elles peuvent guérir ces mêmes lésions comme le font le radium et les rayons X, etc. »

Accusé à cette époque, par un étudiant en médecine, dans le même journal, « de porter contre les ondes hertziennes une accusation aussi hypothétique que fallacieuse », nous voyons aujourd'hui l'expérimentation et la clinique nous donner rai-

son, et prouver que les ondes hertziennes ultra-courtes ont une action sur notre organisme en général et sur beaucoup de phénomènes biologiques en particulier.

Loin de nous la pensée de vouloir enlever quoi que ce soit de la priorité et du mérite de Georges Lakhovsky ; nous avons voulu seulement montrer qu'à cette époque, nous avions l'intention d'étudier les ondes hertziennes, soit au point de vue thérapeutique, soit pour provoquer le cancer. Sachant que le radium et les rayons X, qui guérissent les cancers à des doses convenablement choisies, provoquent également des cancers sur les animaux et sur l'homme, employés à des doses faibles et excitantes.

Nommé à ce moment professeur de pathologie expérimentale, à l'Ecole de Médecine Américaine de Constantinople, nous n'avons pu réaliser notre programme.

Ces mêmes idées sont développées dans notre livre cité plus haut et publié en 1927. Au courant des travaux de Lakhovsky, pendant cette période (de 1924 à 1927) nous avons voulu de notre côté étudier la question ; c'est ainsi qu'en 1928 nous avons commencé nos recherches. Mais avant d'exposer nos travaux, nous tenons à rendre hommage à Georges Lakhovsky et citer son premier travail sur ce sujet.

Dans la première note publiée en collaboration avec le professeur Gosset, Gutmann et Magrou, voici ce qu'on lit : « Nous nous proposons d'étudier dans cette note l'action d'ondes magnétiques de grandes fréquences, obtenu au moyen d'un appareil réalisé par l'un de nous pour des applications thérapeutiques, et selon ses vues théoriques (1) : le radio-cellulo-oscillateur Georges Lakhovsky. Cet appareil produit des

(1) Georges Lakhovsky. — *Radio-Revue*, novembre 1923 et conférence à l'Ecole Supérieure des P. T. T., 2 juin 1924.

oscillations de longueur d'onde de 2 mètres environ (1), ce qui correspond à 150 millions de vibrations par seconde. »

« Une première plante (*Pelargonium zonatum*) a été mise en expérience un mois après l'inoculation du *Bacterium tumefaciens ;* elle portait à ce moment de petites tumeurs blanches du volume d'un noyau de cerise. La plante avait été exposée au rayonnement à deux reprises à 24 heures d'intervalle, et durant 3 heures chaque fois. » (2).

« Dans les jours qui ont suivi le traitement, la tumeur a continué à se développer rapidement comme les tumeurs témoins, formant une grosse masse plurilobée. Seize jours environ après la première séance de traitement, la tumeur a commencé brusquement à se nécroser. Quelques jours après (15 jours environ), la nécrose était complète : les lobes de la tumeur, rétractés et complètement desséchés, se séparaient par les sillons d'élimination de la tige qui les portait, et la tumeur se laissait détacher facilement par la plus légère traction. L'action nécrosante des radiations s'est montrée rigoureusement élective et s'est limitée strictement aux tissus cancéreux, qu'elle a suivis dans la profondeur où les tumeurs prennent naissance ; les organes sains, tige et feuilles, sont restés indemnes et la plante a conservé toute sa vigueur. »

« Un second *Pelargonium* a été traité de même, à cela près que la durée de l'exposition au rayonnement a été plus prolongée (11 séances de trois heures chacune). Seize jours après la première séance, la tumeur qu'il portait a commencé à se nécroser et, quelques jours plus tard, elle était complètement

(1) Mais LAKHOVSKY écrit lui-même ceci : « Jusqu'à ce jour, j'ai employé des ondes variant de 2 mètres jusqu'à 10 mètres. »

Par conséquent, il a travaillé avec des ondes relativement petites. Au cours d'une conversation, il nous apprit que son émetteur avait quarante watts de puissance absorbée.

(2) Nombreuses figures dans le texte, qui montrent des cancers de plante en évolution et d'autres guéris.

desséchée. Comme dans le premier cas les parties saines sont demeurées indemnes. »

« Chez un troisième *Pelargonium* soumis au rayonnement pendant 9 heures (à raison de 3 séances de 3 heures), la nécrose des lobes de la tumeur a suivi la même marche. »

« Seize *Pelargonium* témoins ont été laissés sans traitement. Tous portent des tumeurs en pleine activite, souvent énormes. »

« En résumé, nous sommes autorisés à dire que les *Pelargonium* devenus cancéreux après inoculation du *Bacterium tumefaçiens* et pour lesquels l'intervention chirurgicale n'a pu empêcher la récidive, paraissent guérir sous l'influence des ondes magnétiques indiquées plus haut. (Clinique chirurgicale de la Salpêtrière.) »

Nous avons cité presque entièrement cette communication parce qu'elle est seule et unique au point de vue expérimental sur le sujet qui nous intéresse tout particulièrement, et parce que les résultats qu'elle mentionne semblent du plus haut intérêt scientifique.

Nous croyons pouvoir dire que nos travaux sur des animaux cancéreux (chiens et souris) et nos applications cliniques sur différentes formes de cancers viennent immédiatement après les travaux de Lakhovsky, parce qu'au point de vue clinique nous ne connaissons sur ce sujet aucune publication. Nous pensons donc être les premiers à avoir appliqué systématiquement sur des malades cette méthode en l'associant à la nôtre (Radon-colloïdothérapie interne) et ceci avec des résultats bien plus intéressants que par le traitement au radon seul.

Faut-il expliquer cette absence de cas cliniques traités selon la méthode de Lakhovsky par le fait que ce dernier a fait dévier ses études depuis la communication que nous venons de citer et qu'actuellement il étudie les « ondes cosmiques »?

Sur cette dernière question, il n'y a pas d'expériences publiées mais au point de vue clinique, le Professeur Sordello Attily a appliqué la méthode de Lakhovsky à 6 malades de

l'hôpital de S. Spirite in Sassia, à Rome, et les résultats qu'il relate sont vraiment intéressants.

Cependant, ayant tracé un programme restreint, nous n'en dirons pas plus sur les ondes cosmiques. Le lecteur qui s'intéresse à cette question trouvera des détails dans le dernier livre de G. Lakhovsky : « La Science et le Bonheur », paru quand notre manuscrit était sous presse.

*
* *

Voyons maintenant comment agit l'appareil qui produit des ondes électromagnétiques sur l'organisme en général et sur la cellule vivante en particulier.

Nous savons que le phénomène de la résonance est à la base de toutes les oscillations électriques. Nous savons aussi que, pour G. Lakhovsky, la cellule peut être comparée à un circuit oscillant, avec sa self et sa capacité (solénoïde et condensateur). Le filament (1) du noyau d'une cellule jouerait le rôle de self induction, les extrémités du filament rapprochées formeraient entre elles capacité et prendraient des charges positives ou négatives. Ainsi toute la cellule vivante, selon G. Lakhovsky, doit la vie à son noyau qui est le siège d'oscillations et émet des radiations. Les ondes qu'il rayonne sont d'origine électromagnétique, en raison de la nature des circuits, et de très haute fréquence, en raison des faibles dimensions des organismes en question.

Il suffit d'un choc électrique ou magnétique, sur ce circuit oscillant, pour donner naissance à des oscillations. Il est évident que tout ceci n'est qu'une hypothèse ; mais elle est séduisante. D'ailleurs, peu importe qu'elle soit vraie ou non, si les

(1) La longueur, la forme, la composition chimique des filaments nucléaires présentent une certaine importance dans l'oscillation électrique, puisque la résonance et la fréquence des ondes sont fonctions de ces éléments.

effets observés expérimentalement ou cliniquement donnent des résultats des plus intéressants.

Nous avons constaté l'action des ondes électromagnétiques, soit sur les cancers spontanés des malades, soit sur les cancers spontanés des animaux (chiens et souris), soit sur les cancers greffés chez la souris. Il reste à donner une interprétation et à poursuivre ces recherches pour arriver à de meilleurs résultats et à des applications autres que le cancer.

Voyons comment agissent les ondes électromagnétiques sur la cellule cancéreuse soumise directement à leur action, et quelle est cette action sur l'organisme en général, qui paraît être influencé indirectement.

Dans notre livre, cité plusieurs fois, nous avons écrit ceci : « D'une manière générale, toute cellule vivante (cancéreuse ou non) ayant une spécificité chimique est une substance photo-chimique impressionnée par les radiations ou les ondes lumineuses et non lumineuses » (F. de Courmelle) ; leur intensité et leur action spécifique (basée sur la fréquence vibratoire) déterminent le processus de vie ou de mort de la cellule. La longueur d'onde des radiations qu'émettent les substances chimiques destinées au traitement du cancer doit être égale à celle de l'ensemble du contenu de la cellule cancéreuse. Cette hypothèse mérite d'être étudiée (Kotzareff). »

L'action directe des ondes électromagnétiques peut s'expliquer par les phénomènes de résonance : cas où la fréquence de ces ondes est la même que la fréquence propre de la cellule ; mais il y a d'autres possibilités, constituées par les cas où ces deux fréquences sont différentes.

D'après Foveau de Courmelles, on peut, au moins sur la peau humaine, modifier *cliniquement* les longueurs d'onde, ou du moins les raccourcir en obtenant les effets modificateurs de rayons plus courts (1) : ainsi une pommade au sulfure de

(1) Peut-on évoquer ici « l'effet Raman » ? On sait que pour Raman tout liquide traversé par un rayonnement monochromatique diffuse cette

zinc placée sur un lupus et irradiée de rouge amène la guérison comme par les rayons ultra-violets (J. RISLER et FOVEAU DE COURMELLES) ; l'éosine ou d'autres badigeonnages sur certains cancroïdes cutanés et irradiés d'ultra-violets fait disparaître ces manifestations cancéreuses comme le font les rayons X et le Radium à plus courte longueur d'onde.

Dans notre livre nous écrivions ceci à propos de la division cellulaire : « MAGROU, se basant sur la conception de J. PERRIN sur les transformations de la matière, a suggéré l'hypothèse que l'agent capable de provoquer la division karyokinétique des cellules pouvait être de nature vibratoire ».

Selon PERRIN, « toute dislocation de la matière (qu'il s'agisse des dislocations superficielles, telles que les dissolutions, les ruptures de valence entraînant des réactions chimiques, ou des dislocations de noyaux atomiques caractérisant la radio-activité), toute dislocation de matière est provoquée par les vibrations qui constituent la lumière visible ou invisible. Chaque dislocation est accordée à une lumière de fréquence déterminée, d'autant plus grande que l'édifice à disloquer est plus cohérent ».

Si on applique cette théorie à la matière vivante, écrit MAGROU, on est conduit à supposer par là que les dislocations des centrosomes et de la chromatine, qui aboutissent à la dislocation karyokinétique des cellules, sont provoquées par les radiations lumineuses appartenant ou non au spectre visible (1). Si l'on observe que la figure de karyokinèse évoque

---

radiation et renvoie, outre celle qu'il a reçue, une série de radiations nouvelles, de longueur d'onde différente de celle de la radiation excitatrice. Il y a donc création de radiations nouvelles ; à ce point de vue, l'effet RAMAN se rattache à la *fluorescence*.

(1) LEBREDE et PAUTRIER, étudiant l'influence des radiations de longueur d'onde différentes sur le développement des Batraciens, ont trouvé que les lumières bleue et violette agissent sur le développement rapide des têtards. Ainsi, la partie chimique du spectre peut être considérée comme active dans les phénomènes de division cellulaire.

d'une manière frappante un phénomène vibratoire, avec ses deux nœuds coïncidant avec les centrosomes et son ventre qui correspond précisément à la zone de dislocation de la chromatine, on n'a pas de peine à imaginer que la cellule se comporte comme un résonateur entrant en vibrations, autrement dit en karyokinèse, sous l'influence d'une radiation de fréquence convenable. »

D'après Georges Bohn, les rayons du radium agissent sur la chromatine, ils ont donc une action élective (nous avions l'intention d'écrire : ils ont même période de vibration) sur la chromatine nucléaire.

Et comment agissent les rayons X et les autres radiations? Nous n'en savons rien. En ce qui concerne les ondes hertziennes, nous savons une chose : appliquées à un homme cancéreux ou à un animal cancéreux, seules les cellules dites malades, donc les cellules cancéreuses, sont atteintes par ces ondes. Ce respect des tissus normaux et cette action sur les seules cellules cancéreuses sont la meilleure preuve de l'action élective et probablement de la résonance. Nous disons « résonance » parce que nous n'avons encore aucune méthode scientifique qui nous permette de déterminer la période de vibration des cellules normales et des cellules cancéreuses.

Cette question passionnante nous intéresse au plus haut point. C'st pourquoi notre ami le Dr Leuba et nous-même, aidés par notre ami commun l'ingénieur Aussenard, nous cherchons le moyen d'expliquer scientifiquement et de contrôler les effets des ondes électromagnétiques.

Le problème est encore beaucoup plus difficile à étudier et par conséquent à résoudre en ce qui concerne l'action des ondes électromagnétiques sur l'être vivant en général, sur son sang et sur les différents organes à sécrétion interne.

Nous étudions également, avec le Dr Leuba, soit au point de vue état colloïdal, soit au point de vue de la composition chimique, le rapport de différentes substances, les charges électri-

ques et la stabilité électro-colloïdale, ainsi que la période du sérum sanguin et du plasma.

Pour le moment nous ne connaissons que l'effet morphologique produit par l'action des ondes. Plus loin, en décrivant quelques expériences et en publiant quelques observations de malades, nous donnerons une description générale concernant les effets morphologiques obtenus sur les cancers traités.

Bornons-nous à dire, avant de terminer ce chapitre, que l'action des ondes hertziennes est surprenant, à condition que les ondes appliquées soient très courtes, donc à une très grande fréquence, et que la puissance de l'appareil émetteur (les watts utiles) dépasse les 200 à 300 watts utiles et arrive jusqu'à un kilowatt.

Evidemment ces grandes puissances seront utilisées pour le traitement des cancers chez l'homme. Pour les animaux, avec 50 et 100 watts utiles, on peut faire des recherches et des constatations physiopathologiques extrêmement intéressantes.



Voici quelques exemples de mesures de longueur d'onde des êtres vivants, d'après Georges Lakhovsky, dans son dernier livre « La Science et le Bonheur » : « La longueur d'onde du *Corynactis viridis* (petit animal maritime unicellulaire) se place dans la gamme des infra-rouges ; celle des racines d'oignons, de l'adénocarcinome de la souris (rayons mitogénétiques de A. Gurwitsch et G. Frank, de A. Gurwitsch et Salkind et d'autres) peut être localisée dans l'ultra-violet. Les mêmes auteurs ont indiqué que les tissus animaux sont doués des mêmes propriétés. Ils ont pu mettre en évidence une radiation très active émise par l'extrémité de la tête des jeunes têtards (la localisation de la longueur d'onde n'est pas donnée). »

« Reiter et Gabor ont confirmé que tous les tissus embryonnaires et les tumeurs malignes possèdent à un haut degré la faculté d'irradiation, qui semble d'autant plus intense que la croissance est plus rapide et que le tissu est plus jeune. A l'aide de filtres spectraux, ces auteurs sont parvenus à démontrer que ces radiations ultra-violettes des cellules vivantes ont une longueur d'onde de 334 millionièmes de millimètre environ (334 microns). »

« On a pu mesurer les longueurs d'ondes par la méthode interférencielle et elles ont pu être identifiées spectroscopiquement. »

Ainsi, en 1928, l'effet d'induction mitogénétique des néoplasmes (carcinome et sarcome) a été décrit indépendamment et presque simultanément par Liebert, Reiter et Gabor, et Gurwitsch. Pour ce dernier auteur, le seuil d'onde de ces rayons doit être de 0,3 secondes, comme les intensités des lignes spectrales.

Tous les auteurs ont utilisé des broyats frais de tissus cancéreux.

Gurwitsch et ses collaborateurs, étudiant par la suite ce phénomène sur des tumeurs fraîches et des métastases dans un appareil ingénieux, concluent que l'effet d'induction mitogénétique du tissu néoplasique (tumeurs malignes) est de deux natures : 1° un effet de glycolyse et 2° de protéolyse.

Gurwitsch, Sorin et Anikin ont signalé la disparition du rayonnement mitogénétique dans le sang des cancéreux (hommes et animaux). Ils ont observé ce phénomène dès le début de l'évolution des tumeurs. Ainsi, par exemple, le sang des rats et des souris perd son pouvoir mitogénétique 5 jours après la greffe sous-cutanée de la tumeur, donc précocement.

Pour Gurwitsch, Salkind, Mmes Potozky et Zogline, l'absence des rayons mitogénétiques dans le sang des cancéreux serait due à une action d'inhibition de la glycolyse et à l'oxydation des polypeptides (éventuellement d'amino-acides).

Karpass a observé l'effet d'induction mitogénétique soit

dans la digestion des albumines par la pepsine ou la tripsine *in vitro*, soit dans la protéolyse du jaune d'œuf.

D'après KISLIAK, le rayonnement mitogénétique ne serait pas spécial aux tumeurs malignes ; cependant la disparition précoce du pouvoir mitogénétique du sang des cancéreux peut donner lieu à une impulsion des recherches scientifiques, concernant le diagnostic du cancer.



Un mot sur les *courants de Foucault.*

COURANTS DE FOUCAULT

« Toute variation de flux à travers une masse métallique quelconque y produit des courants induits, appelés souvent « courants de Foucault », dont l'énergie se tranforme en chaleur et qui, suivant la loi de LENTZ, tendent toujours à s'opposer à la variation qui leur a donné naissance. » (A. BOUTARIC.)

Voici maintenant l'opinion, sur les courants de FOUCAULT, du physicien POUILLET, qui a assisté à une expérience de Foucault : « FOUCAULT vient de nous communiquer un fait important sur la rotation d'une masse de cuivre, subitement arrêtée par les courants induits (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 17 septembre 1855). A l'occasion de ces recherches si curieuses sur le mouvement de rotation, M. FOUCAULT avait fait construire, il y a quelques années, une petite machine à engrenage au moyen de laquelle il imprime aisément une vitesse de 150 tours par seconde à un tore de bronze, du poids de 700 à 800 grammes, parfaitement équilibré par un axe d'acier. Préoccupé de l'idée que les actions magnétiques ne peuvent pas arrêter les masses en mouvement sans produire un dégagement de chaleur, il a voulu le vérifier au moyen de ces rotations excessivement rapides. En conséquences, il a déposé hori-

zontalement les deux branches d'un électro-aimant et a ajusté deux pièces polaires de telle sorte que le tore de bronze puisse un peu s'engager entre elles sans les toucher, et tourner sans autre gêne que l'influence magnétique qu'il en reçoit. Or voici le résultat d'une expérience qui a été faite sous mes yeux. Quand le courant ne passe pas, le tore accomplit librement ses 150 révolutions par seconde, à l'instant où le courant passe, on éprouve à la manivelle une résistance considérable : la vitesse décroît rapidement et il faut faire une grande dépense de force à la manivelle pour maintenir une vitesse moitié moindre, ou 75 tours par seconde ; cependant on soutient ainsi le mouvement pendant 3 ou 4 minutes, et quand on abandonne la manivelle, le mouvement ne tarde pas à s'éteindre. Alors la masse du tore est trop chaude pour qu'on puisse la tenir à la main ; sa température est de 45° centigrades, celle de l'appartement étant de 18°. Cet accroissement de température de 27° dans une masse de 700 grammes, et malgré la perte énorme de chaleur qu'elle a dû faire par le contact de l'air avec sa vitesse de 75 tours par seconde, justifie amplement l'opinion de M. Foucault, qui deviendra sans doute le point de départ de recherches importantes. »

Revenons à nos expériences, disons qu'un thermomètre, placé au centre de la spire accordée à notre appareil émetteur de 150 watts, monte jusqu'à 110°, la température de la chambre étant de 30°.

Plus loin (p. 141) nous donnerons un exposé de nos expériences préliminaires.

En résumé, le courant que nous employons diffère de la d'arsonvalisation diathermique, car cette dernière est toujours appliquée entre de larges électrodes, de manière à éliminer la concentration des effets en un point déterminé ; les lignes de force du champ magnétique (les courants d'Ampère) produits par la spire de notre appareil, spire traversée par le courant d'ultra-haute fréquence, n'agissent qu'en un point déterminé et bien localisé du corps.

Les schémas (fig. 25 et 26) donnent la meilleure explication de l'action de ce champ magnétique.

Ainsi donc, dans l'application de la spire sur une région de l'organisme vivant, outre l'effet thermique local produit par les courants de FOUCAULT, effet thermique probablement comparable à celui de la chaleur diathermique, se manifeste aussi l'action générale des ondes électromagnétiques. D'où la différence des résultats obtenus chez des malades traités, d'une part par la d'arsonvalisation diathermique,, et, d'autre part, par les courants de FOUCAULT et les ondes électromagnétiques.

Nous insistons sur cette différence d'application et d'action afin de prouver qu'en dehors de G. LAKHOVSKY et de nous-mêmes, personne d'autre n'a appliqué les ondes hertziennes courtes autrement qu'en d'arsonvalisation diathermique.

Les dernières expériences et applications de ESAU et SCHLIEPHAKE, en Allemagne, avec une puissance brute de 1,5 kilowatt et une longueur d'onde de 3 mètres, ne sont que de la d'arsonvalisation diathermique.

Voyons maintenant la partie technique et pratique de la méthode, c'est-à-dire la préparation du radon, des colloïdes et les appareils émetteurs des ondes hertziennes ultra-courtes

LIVRE DEUXIÈME

PARTIE PRATIQUE

Dans un grand nombre de cas, dans la moitié, peut-être, soit par la chirurgie bien faite, soit par le radium bien manié, nous pouvons guérir le cancer.

J.-L. FAURE

CHAPITRE VI

PREPARATION, DOSES ET MODE D'EMPLOI DU RADON (1)

L'atome est constitué par une masse centrale, le *nucléon*, résultant de l'agglomération de particules d'électricité positive dites *protons;* ce noyau est entouré de particules d'électricité négatives dites *électrons*, qui girent autour du noyau central comme des astres autour du soleil.

Si l'atome fait explosion et si un électron est expulsé, c'est comme un satellite qui quitte son système planétaire. Ce bolide, qu'on appelle une particule β, part avec une vitesse plus ou moins grande suivant la force de l'explosion ; cette vitesse peut être voisine, pour certains électrons, de celle de la lumière.

Le trajet de cette particule d'électricité négative, de cet électron, constitue un rayon β.

Il sera doux, c'est-à-dire peu pénétrant, si sa vitesse est petite ; il sera dur, ou très pénétrant, si elle est grande :

Rayons β doux

Rayons β durs

Si l'explosion est assez forte pour intéresser le nucléon, ce seront des particules d'électricité positive qui quitteront le système atomique, et ceci avec des vitesses plus ou moins grandes, voisines de 1/10e de celle de la lumière, suivant la substance radioactive. Ces particules positives sont dites particules α. Le trajet d'une particule α constitue un rayon α.

---

(1) Ce texte est entièrement rédigé par notre ami, le Dr Wassmer, jusqu'au sous-chapitre « Seringue du Dr Wassmer, ou dispositif pour injections du radon gazeux ». Nous avons tenu à le conserver intégralement, malgré les quelques répétitions qu'il présente avec notre propre texte.

La masse de cette particule α est grande ; c'est la somme de toutes ces masses formant le noyau qui fixe le poids atomique des éléments. La masse d'un électron est négligeable par rapport à celle d'une particule α ; elle n'est guère que le 1/1840e d'un proton. Les électrons n'entrent donc pas en considération dans l'estimation du poids atomique des éléments.

La particule α n'aura pas le pouvoir pénétrant de la particule β : elle est trop lourde, trop lente. Une couche d'air de 7 cm. 1/2 à la pression atmosphérique arrête les plus pénétrantes.

Le départ d'une masse électrique d'un système en équilibre électriquement entraîne un déséquilibre ambiant, un ébranlement qui se révèle sous la forme d'une oscillation éthérée : c'est la radiation γ. Suivant la forme de l'explosion et par conséquent le lieu du départ et la vitesse de la ou des particules expulsées, cette oscillation aura une longueur d'onde plus ou moins grande. La longueur d'onde de l'oscillation détermine la force de pénétration des rayons γ. Ceux-ci seront d'autant plus pénétrants ou durs que leur longueur d'onde sera plus petite, de là les rayons γ doux et durs. Cette longueur d'onde des rayons durs est environ dix fois plus petite que la longueur d'onde la plus courte que l'on ait pu produire avec l'ampoule à rayons X, car nous savons que dans l'ampoule à rayons X ce sont les électrons (soit donc les masses électriques négatives) qui sont projetés sur le métal de l'anticathode dont ils déplacent les électrons. Il en résulte une vibration de l'éther, soit un rayon γ secondaire, mais mou comparativement à celui émis par l'explosion spontanée des substances radioactives elles-mêmes, vu que la vitesse de ces électrons dans l'ampoule est faible.

On calcule qu'il ne faudrait pas moins de 3 à 5 millions de volts sur l'ampoule pour détacher un électron de l'atome, mû d'une vitesse comparable à celle d'un électron quittant une substance radioactive et 30 à 50 millions de volts pour séparer

certains protons du nucléon, c'est-à-dire pour former un rayon α.

Nous pouvons donc juger de quelle énergie formidable sont formés les rayons α et tout ce qu'on peut en attendre dans leur utilisation pour la curiethérapie ou dans l'art médical.

Il est d'un intérêt capital de connaître la source exacte des radiations émises par le radium.

L'étude du radium a montré que le radon est la source des radiations et ceci par une expérience très simple : un sel de radium placé dans un récipient non scellé sera dépourvu d'une partie de sa puissance si le radon qu'il produit s'échappe dans l'atmosphère ambiante. Si nous favorisons cette séparation du radon en le pompant, nous constatons que l'ampoule contenant le sel de radium est presque totalement privée de radiations tandis que la capsule de verre où nous avons emmagasiné le gaz radon possède un pouvoir radioactif presque équivalent à celui du sel de radium avant l'opération.

L'usage d'un sel de radium serait absolument illusoire au point de vue thérapeutique s'il était privé de son produit de désintégration, c'est-à-dire du gaz « radon ». C'est le radon qui dépose sur la paroi de l'aiguille de verre qui le contient le radium A.B.C.D. etc., produits solides, possédant chacun ses radiations caractéristiques. Les uns sont capables d'émettre exclusivement des rayons α (polonium), ou des rayons β, ou encore β et γ (pas de rayons γ seuls), ou les trois radiations α, β, γ. Cette émission simultanée des trois radiations est le propre du Rad C_1 exclusivement.

Ces constatations nous permettent d'aborder la définition de l'unité de radioactivité, le « curie ».

Un sel de radium dégage d'une façon constante du gaz ou émanation. A mesure que le gaz s'accumule dans l'enceinte scellée qui contient le radium, la puissance des radiations augmente jusqu'au jour où elle atteint un maximum, au bout d'un mois environ. On dit alors que le radium est en équilibre avec son radon.

Nous avons vu que le curie représente une unité très grande, c'est la raison pour laquelle on se sert dans la pratique d'une unité mille fois plus petite, le millicurie qui correspond donc à 1 milligramme de radium-élément en équilibre.
S'il s'agit d'exprimer la force d'une irradiation préconisée à l'usage de la curiethérapie, le dosage peut être défini de plusieurs manières, dont voici deux exemples :

L'irradiation pourra être exprimée en millicuries jours, heures, minutes, etc. (mcj., mch., mcm., etc.). Deux milligrammes de radium enfouis dans des tissus durant 10 heures auront assuré une irradiation de 20 millicuries-heures (20 mch.) ; pendant 10 minutes, de 20 millicuries-minutes (20 mcm.), etc. C'est une notation fort pratique utilisée dès le début de la curiethérapie, par Stevenson.

Une autre unité fut préconisée par le Professeur Regaud : l'irradiation est estimée en millicuries produits ou détruits (mcd.).

Un sel de radium produisant en 24 heures une quantité de radon dont le pouvoir radioactif sera équivalent à celui de un milligramme de radium-élément en équilibre aura satisfait à une irradiation de *un millicurie produit* (expression en opposition avec un *millicurie détruit*).

Si nous avons utilisé une ampoule de radon pour faire cette irradiation, et si nous constatons après 24 heures d'irradiation, que son pouvoir a diminué d'un millicurie, nous dirons que l'irradiation fut de un millicurie détruit (mcd.), ce qui revient à dire que la connaissance exacte des appareils de radon, lors de leur pose et lors de leur retrait, nous permet le dosage de l'irrigation en millicuries détruits ou suivant tout autre notation avec le plus d'exactitude, vu que la courbe de décès et de croissance de l'émanation est très bien connue.

A ces quelques considérations sommaires, d'ordre physique il conviendrait d'ajouter les observations cliniques qui se sont accumulées depuis les travaux des pionniers de la Radiumthérapie, ou Curiethéraie ; Dominici, Wickham, Degrais ; mais

la matière en est trop vaste à l'heure actuelle pour en faire ici un exposé même succint. Il est cependant permis d'affirmer qu'à notre époque il n'est aucunement possible d'éliminer en bloc une des espèces de radiations (α, β ou γ) en vue des traitements des cancers.

Les techniques les plus diverses, fondées sur le choix de telle ou telle radiation, sont mises en œuvre.

Il est bien difficile de conclure, des résultats donnés par les statistiques, à la supériorité de l'une sur les autres.

Les irradiations par des appareils émettant exclusivement des radiations γ ont été utilisées dès le début de la curiethérapie. Elles sont encore très en faveur à l'heure actuelle, spécialement dans la technique dite des doses massives à distance, ou *télécuriethérapie*, utilisant 4 grammes de radium-élément et même plus dans certains cas. Les irradiations assurant la présence des rayons β durs et γ par des filtrations appropriées, tout comme celles composées de la totalité des rayons β doux et durs avec les radiations γ, qui sont encore très en faveur dans certaines cliniques, qui consignent des résultats identiques à ceux obtenus par d'autres techniques (voir spécialement la radiumpuncture filtrée et non filtrée (*bares tubes* des Américains). Cette difficulté d'attribuer un effet curatif à l'une ou l'autre radiation (β ou λ) lorsqu'il s'agit d'aborder un cancer, a été définitivement confirmée cliniquement, en dermatologie par les beaux travaux d'un dermatologue suisse, le Docteur LASSUEUR de Lausanne (1).

La même conclusion peut être déduite théoriquement des actions physiques d'un rayon gamma pénétrant dans un milieu quelconque et subissant une absorption, condition essentielle pour observer une action biologique ou thérapeutique. Les radiations secondaires qu'ils engendrent sont de genres les

---

(1) D[r] LASSUEUR. — *Revue Médicale de la Suisse Romande*, N° 13, novembre 1927.

plus divers. L'étude des radiations secondaires dues aux rayons β, γ et α quand on a la chance d'utiliser ces derniers, montre qu'on ne saurait attendre un effet biologique d'un seul genre de radiation.

Pour la concision de l'exposé, nous ne développerons pas la suite naturelle des effets des radiations primaires qui engendrent chacune des radiations secondaires.

Les techniques ordinaires de la curiethérapie éliminent automatiquement les radiations α, le pouvoir pénétrant des particules α étant beaucoup trop faible pour sortir des appareils. Cependant, la suite des études entreprises par A. Kotzareff, tout d'abord avec le « Radium Institut Suisse S. A. » depuis 1914, ayant pour but l'utilisation de l'agent énergétique de beaucoup le plus considérable émis par les substances radio-actives, à savoir les rayons α, a conduit à l'utilisation exclusive de ces radiations α, en se servant de *solutions poloniées* (voir les préparations du Radium Institut Suisse S. A., abandonnées plus tard en raison du danger pour les doigts des préparateurs). Les résultats cliniques obtenus n'ont fait qu'encourager à poursuivre cette technique qui après de grandes difficultés de laboratoire et de clinique, se résume de nos jours par l'injection directe du gaz émanation de Radium, ou Radon, dans les veines des malades. La pratique de cette technique et les nombreux cas traités, dont quelques-uns exposés ci-après, confirment encore l'opinion qu'aucune radiation spécifique, soit α, soit β, soit · , ne peut-être préférée *in globo* et à l'exclusion des autres dans le traitement des cancers.

L'utilisation du radon offre un très grand avantage non au point de vue économique, puisqu'il faut attendre un mois pour qu'un milligramme de radium ait produit une quantité de radon d'un rayonnement équivalent à un millicurie, mais au point de vue de la possibilité d'emmagasiner une puissance rayonnante sous un très petit volume. Il est possible de condenser l'émanation dans une aiguille de verre de moins d'un

millimètre de diamètre et de 10 mm. de longueur et plus, avec une puissance de 500 millicuries et plus encore.

La faculté d'envoyer des appareils radioactifs dans les lieux les plus divers rend de grands services pour traiter les cancers au début, sans que l'on courre le risque d'une perte souvent irréparable par disparition accidentelle ou par vol de ces appareils.

Grâce à ces facilités, la grave question de la création des centres anticancéreux dans chaque ville ne se pose pas.

Parmi les avantages que présente le radon, à côté de la variété des formes d'appareils exécutables, on ne saurait trop insister sur le fait qu'aucune autre technique en usage actuellement ne permet l'utilisation des radiations α et, de plus, d'une manière exacte. L'injection gazeuse du radon lui-même résout la question d'une manière précise et élegante. Il y a tout lieu de penser que l'utilisation du radon, le réservoir énergétique du radium, est sans doute le produit d'avenir pour les recherches scientifiques et probablement pour la lutte contre le cancer. Il permet de développer le champ des recherches d'une manière inabordable aux autres substances radioactives, tant à cause du prix qu'à cause de sa manipulation aisée.

La Technique de la captation du Radon

Le radon sera donc capté au fur et à mesure de sa production au-dessus d'une certaine quantité de radium.

Le sel de radium est mis en solution légèrement acide, dans un ballon d'où part un tube connecté à une pompe à mercure. Le gaz pompé est traité chimiquement pour éliminer les impuretés qui l'accompagnent, à savoir l'hydrogène et l'oxygène provenant de la dissociation de l'eau qui tient en dissolution le sel de radium. Une simple explosion dans un eudiomètre se charge de cette élimination. L'eau formée est absorbée par

du pentoxyde de phosphore (P^2o^5). L'acide carbonique provenant de la décomposition des joints de caoutchouc ou de la graisse des robinets est éliminé par de la potasse caustique solide.

Ce qui n'a pas pu être éliminé par ces voies chimiques simples, le sera facilement par un moyen physique ; la condensation du radon à l'état solide. Il se solidifie à 150° au-dessous de zéro. On plonge l'aiguille de verre qui devra l'emmagasiner dans de l'air liquide ; les impuretés gazeuses résiduelles seront éliminées par la pompe à vide. Cela fait le radon est retiré de l'air liquide ; il se volatilise, ce qui permettra de le pousser au moyen d'un niveau de mercure sur une longueur appropriée à l'aiguille de verre ou à la capsule dans laquelle on désire emmagasiner le radon. C'est alors que cette aiguille de radon (1) sera séparée de l'appareil par un coup de chalumeau (technique en usage au Radium Institut de Londres). D'ailleurs la technique de la captation du radon est décrite dans de nombreuses publications ; il suffira de s'y référer. Nous pouvons signaler les appareils originaux de Mr. W. S. Alton F. I. C., élève de Sir William Ramsay, les créateurs de la captation du radon, dans le premier Institut du Radium du monde, le Radium Institut de Londres ; ceux de Viol, de Duane en Amérique, modernisés par Faila, en Amérique également, ont un appareil semi-automatique mis en vente par le Radium Belge à Bruxelles, l'appareil du Professeur Mund de l'Université de Louvain.

Tous les perfectionnements apportés aux différentes méthodes de captation du radon cherchent à mettre l'opérateur à l'abri des radiations durant les manipulations. Ce but peut être partiellement atteint :

---

(1) Capsule, ampoule, aiguille de radon, tube de verre chargé de radon, désignent tous un même objet, l'aiguille de radon introduite dans le robinet.

1° Par l'utilisation d'appareils automatiques ;
2° Par la rapidité dans les opérations.

Le radon peut être récolté tous les jours et même toutes les 12 heures. Cependant, une pareille activité nécessite un gros stock de radium, car nous avons vu que le radon n'est produit que très lentement par le radium.

Les tables de croissance du radon en présence de son sel de radium permettent de savoir la quantité de radon produite à chaque instant, tout comme les tables de décès du radon fixent la valeur d'une aiguille de radon à chaque instant de sa vie, qui s'éteint de moitié en 3,8 jours et se trouve être presque nulle après un mois.

Une solution de sel de radium contiendra :

Après 1	jour	16,6 %	en émanation.
— 2	—	30,4 %	—
— 3,8	—	50 %	—
— 4	—	51,6 %	—

Les aiguilles de verre contenant le radon sont de dimension et de formes les plus variables, cela dépend absolument de l'usage auquel elles sont destinées. Cependant pour la radiumpuncture filtrée ou non filtrée, elles sont approximativement de 5/10 de millimètre de diamètre et de 6 à 20 millimètres de longueur, elles sont un peu plus volumineuses pour les capsules destinées à la seringue pour injection intraveineuse de radon créée par E. WASSMER.

Le volume du radon employé dans les injections intraveineuses est insignifiant. On peut s'en faire une idée par la connaissance du volume de radon équivalent à 1 curie ; il est de 0,63 mm^3, soit 0,00063 mm^3 $\triangleq$ 1 millicurie.

La condition essentielle, pour la captation du radon, en vue des injections intraveineuses, est d'avoir un appareil capable d'un travail précis, afin d'obtenir l'émanation aussi pure que possible.

La mesure des aiguilles de radon est faite au moyen des appareils de mesure ordinaire, soit l'électroscope construit pour le dosage des rayons gamma, ou tout autre appareil destiné à cette fin, en comparant la puissance des radiations émises avec celle d'un tube étalon en équilibre.

Il convient de remarquer qu'une capsule de radon préparée extemporanément ne pourrait pas être mesurée, parce qu'il faut lui laisser le temps de déposer ses produits solides : Rad. A. B. C., etc., qui ne commenceront à émettre leurs radiations qu'après dépôt de ces produits.

D'ailleurs cette condition n'est que théorique, puisqu'aucun appareil ne peut fournir une capsule radio-active dans un temps nul. De plus, la chose serait-elle faisable, l'émanation injectée dans la veine déposerait ses produits solides dans le sang et finirait par donner la totalité de ses radiations à l'organisme.

On sait qu'une capsule de radon fraîchement préparée augmentera sa puissance radioactive pendant trois heures environ; puis, à partir de cet instant, les produits solides décroissent dans leur activité rayonnante selon la courbe de décès du radon : en 3,8 jours, extinction de moitié ; en 1 mois, extinction presque totale.

De nombreux travaux ont été publiés sur les conséquences de l'injection et des sels de radium en solution et du radon. On a prétendu que le sel de radium en solution allait se fixer sur les os parce qu'il y formait avec le calcium, des dérivés insolubles : sulfate de radium insoluble ; mais il y a tout lieu de croire également que l'insolubilité de ces sels doit prendre naissance très rapidement avec les sulfates contenus dans les humeurs et le sang, ceci d'autant plus que les quantités de sel injectées dans ces expériences sont infinitésimales.

Il en est de même pour le radon : les dépôts solides auxquels il donne naissance sont véhiculés par le sang dans l'organisme à l'état soluble ou insoluble et représentent une quantité absolument impondérable, puisqu'un gramme de radium aura

perdu un poids de un demi-gramme en 1800 ans ; et c'est ce demi-gramme de radon qui sera injecté par un institut possédant 1 gramme de radium en solution, à condition de n'en perdre aucune parcelle et que la production totale soit continuellement injectée dans le sang.

Ce qui importe donc, c'est l'émission des radiations dans les régions anatomiques où elles peuvent se concentrer momentanément et les centres nerveux ou biologiques qui y sont spécialement sensibles.

SERINGUE DU Dr WASSMER, OU DISPOSITIF POUR INJECTION DU RADON GAZEUX

Comme on le voit dans les figures 1, 2 et 3, le corps et le piston de la seringue ressemblent à ceux d'une seringue Record. C'est dans l'extrémité de l'ajustage (fig. 1, 2 et 3) adjacente au cylindre où se visse le robinet entier et chargé avec l'ampoule du radon (1) que réside la partie spéciale de cette seringue.

Pour visser un robinet chargé, il suffit de tenir ce dernier avec une pince spéciale (fig. 4) de la main droite et la

---

(1) Pour charger un robinet, on procède ainsi : Le robinet est pris à l'aide de la pince spéciale (voir fig. 4), on met la cartouche à grille, puis on mesure avec une tige en bois la longueur du canal du robinet. Ensuite, on saisit une ampoule de radon avec une pince métallique à extrémité fine, on introduit cette ampoule dans le canal du robinet. On mesure de nouveau la distance qui reste entre l'extrémité libre de l'ampoule et l'extrémité libre du robinet. Par cette mesure, on constate si l'ampoule a traversé ou non le canal de la clef du robinet. (Si l'ampoule n'a pas traversé ce canal, il faut recommencer la manœuvre, parce que, dans ce cas, l'ampoule ne se brisera pas en tournant la clef du robinet). Par cette même mesure, on saura en même temps la longueur de la butée que l'on doit ajouter et visser au robinet pour bien fixer et ne pas briser préalablement l'ampoule de radon. La longueur des butées varie de 2 et 3 mm. à plusieurs millimètres. Dans la collection que notre ami Wassmer nous a donnée, nous avons des butées de 1 mm. et 1/2 cm. de longueur.

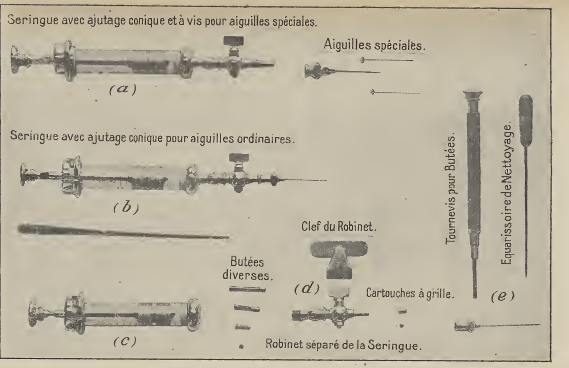


Fig. I. — *Seringue Wassmer.*

En haut et à gauche (*a*) : seringue Wassmer montée avec son robinet. — Au milieu et à gauche (*b*) : seringue Wassmer montée avec robinet et aiguille, prête à fonctionner. — En bas et à gauche (*c*) : seringue Wassmer, sans robinet et sans aiguille. — Au milieu et en bas (*d*) : robinet avec sa clef. A droite et à gauche du robinet, on voit les butées et les cartouches à grilles qui servent à fixer l'ampoule de radon dans le robinet, grâce au tournevis qui se trouve à droite (*e*). — Une fois l'injection faite, on nettoie le robinet, après avoir enlevé la butée et la cartouche à grille, avec l'équarissoire de nettoyage qui est figurée à droite du tournevis. — Les aiguilles spéciales qui figurent ici ne sont pas indispensables, n'importe quelle aiguille s'adapte au robinet.

seringue de la main gauche ou inversement. Une fois le robinet fixé, en enlève la pince spéciale. Seringue et robinet monté sont aseptisés en aspirant puis en rejettant. cinq ou

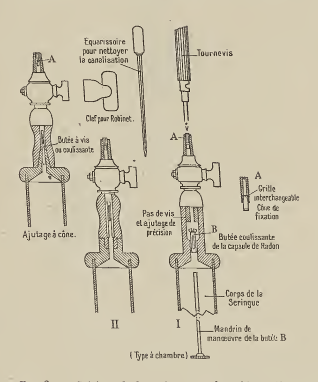


Fig. 2. — *Schéma de la seringue et du robinet Wassmer*

Ce schéma comprend tous les détails concernant les butées, leur vissage. La légende de la figure 3 et celle de cette figure se trouvant en face de chaque partie correspondante serviront à faire comprendre le maniement de cette seringue.

six fois de l'alcool à 90° par le bout libre du robinet. Puis on ajoute l'aiguille à biseau court. Cette dernière une fois dans la lumière de la veine on aspire du sang, pour s'assurer que l'on est bien dans la veine. Il faut que ce sang passe très facilement dans le corps de la seringue, à travers aiguille et robinet. On

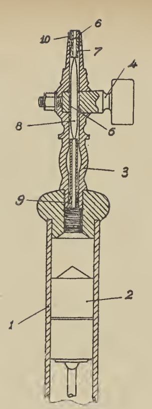


Fig. 3. — *Schéma de la seringue et du robinet Wassmer.*

1. Cylindre de la seringue.
2. Son piston.
3. Ajustage se vissant dans la base du cylindre et dans lequel est monté le robinet.
4. Clef du robinet.
5. Canal central de la clef qui se trouve dans le même axe que le canal du robinet, quand la partie de la clef est parallèle ; c'est là que doit s'engager l'ampoule de radon.
6. Dans ce bout libre du robinet est vissé avec le tournevis une cartouche à grille microscopique, qui empêche la pénétration dans l'aiguille, par conséquent dans le torrent circulatoire (par la veine) de tout débris de verre (dû à l'ampoule de verre remplie avec le radon et cassée au moment voulu, pour chasser le radon dans la circulation sanguine).
7. Butée constituée par un cylindre creux, vissé avec le tournevis ; fixe l'ampoule de radon entre la cartouche à grille dans le canal du robinet et la clef du robinet.
8. Ampoule de verre remplie de radon, fixée entre la cartouche à grille et la butée.
9. Dans l'extrémité de l'ajustage 3, adjacente au cylindre, se visse la butée 9, constituée par un cylindre creux, tandis que, dans le bout libre de l'ajustage, se visse le cylindre creux 10, présentant un épaulement intérieur sur lequel repose une crépine 6 à mailles très fines (grilles microscopiques).

doit aussi pouvoir le chasser du corps de la seringue avec une très grànde facilité, s'il y a résistance, il est préférable de changer la cartouche à grille, qui peut être partiellement bouchée, ou de déplacer l'ampoule de radon, qui obstrue la grille de la cartouche.

Si on ne fait pas l'injection tout de suite, on peut laisser à

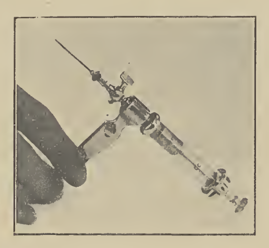


Fig. 4. — *Seringue Wassmer, avec pince de protection permettant de tenir le robinet chargé avec du radon.*

demeure seringue et robinet fixés dans un tube à alcool, ou la seringue seulement, tandis que le robinet sera mis dans un tube en plomb bien calé avec du coton, afin que la clef ne tourne pas spontanément pendant le transport du robinet, si la clef du robinet a trop de jeu.

MÉTHODE ET TECHNIQUE DE LA RADON-COLLOIDOTHÉRAPIE INTERNE

Supposons la seringue prête à fonctionner, armée de son robinet et chargée du liquide colloïdal destiné à entraîner le radon s'il s'agit d'une seringue de 5 cm^3 on n'introduit que

4,5 de liquide, afin de pouvoir aspirer du sang au début (1).

Après avoir mis un garrot au milieu du bras on désinfecte la peau du pli du coude, et on fait reposer le bras sur une table ou au bord du lit, sur un coussin. Il importe que le bras soit bien calé. Tous les mouvements de l'opérateur doivent être libres, afin de ne pas courir le risque de sortir de la lumière de la veine, ou de traverser la veine de part en part pendant l'injection, ce qui serait un véritable désastre. Une seule goutte du liquide mélangé avec du radon, sortie de la veine, suffit pour produire des lésions vasculaires et tissulaires qui durent plusieurs mois (4 à 6 mois) avec de fortes douleurs.

Malade et instruments étant ainsi préparés, on introduit l'aiguille à biseau court et en général d'un diamètre de 7/10 de millimètre (2) en traversant la peau du pli du coude, on glisse l'aiguille le long de la paroi antérieure de la veine céphalique ou basilique (nous ponctionnons l'une ou l'autre au deux bras alternativement) au moins à 1/2 centimètre de l'orifice cutané (3), puis on perfore la paroi veineuse en dirigeant la pointe de l'aiguille un peu obliquement, et on l'introduit ainsi dans la lumière de la veine d'au moins deux tiers de sa longueur.

---

(1) Nous employons régulièrement la seringue de 2 cmc. et de 5 cmc.. cela dépend des colloïdes qu'on injecte. Mais nous avons employé des seringues de 10 et 20 cmc. Il est préférable d'employer une seringue de 5 cmc., parce que plus la quantité de liquide est grande pour pousser le radon à travers les débris de l'ampoule brisée, plus grande sera la quantité de radon qui pénétrera dans la circulation.

C'est ainsi qu'on parvient à introduire 90 à 95 % du radon contenu dans les ampoules.

Pour ne pas faire bouillir les instruments, seringue, robinet et aiguilles à chaque injection, nous avons un tube (étui) spécial à alcool à 90°, où ils restent constamment ; il suffit pour les débarrasser de l'alcool, de les rincer avec 1/2 cmc. du colloïde avant de s'en servir.

(2) Nous avons aussi employé des aiguilles de 6/10e et de 8/10e de mm.

(3) Cette précaution est utile parce qu'en retirant l'aiguille, la peau par son élasticité fait pansement sur le trou de la veine, ce qui est une garantie de sécurité pour le malade.

A ce moment on aspire 1/2 cm³ de sang pour constater que l'on est bien dans la veine, et l'on retire le garot. Il est préférable de réinjecter 1/2 cm³ du liquide de la seringue (sang et liquide colloïdal) avant de casser l'ampoule de radon. Si l'injection est faite facilement, sans résistance et sans que la peau se soulève au moment où on pousse le liquide, on tourne la clef du robinet d'un demi-tour (1). L'ampoule de radon se casse. Poussant alors le liquide colloïdal mélangé avec du sang (à ce moment il ne faut pas aspirer de sang pour ne pas ramener le radon dans la seringue), ce liquide brasse le robinet où se trouve l'ampoule de radon cassée et entraîne le radon ; c'est ainsi que ce gaz inerte est chassé dans la circulation.

La grille microscopique qui se trouve à l'extrémité antérieure du robinet (voir fig. 2 et 3) arrête tous les débris de verre de l'ampoule à radon cassée. Donc pas de complications dues à l'ampoule de verre cassée, tout étant arrêté avant de pénétrer dans l'aiguille qui se trouve dans la veine. D'autre part, pas d'embolie gazeuse à craindre, en raison du volume minime du radon injecté. Sa disparition en est très rapide par dissolution lors de l'injection. L'injection est poussée très lentement. Quand le piston est redescendu à l'extrémité antérieure de la seringue, on aspire à nouveau du sang de la veine, 1 à 2 cm³ (souvent on aspire une quantité moindre si l'on sent une résistance en tirant le piston, ce qui montre qu'il y a du sang coagulé ou un morceau de verre de l'ampoule à radon arrêté sur la grille microscopique). On répète cette manœuvre 5 ou 6 fois, surtout si la charge de l'ampoule est assez forte, afin de bien laver l'intérieur et de chasser dans le torrent circulatoire le plus de radon possible (2). Puis on retire

---

(1) Dans les figures 1 et 2 est indiqué un dispositif spécial pour faire tourner la clef du robinet ; mais, en tournant avec les doigts (pouce, index et médius, on est plus sûr de ne pas faire bouger la seringue, qui doit rester immobile pendant cette opération.

(2) D'après Wassmer, une injection bien faite ne laisse que 5 à 10 % de

seringue et aiguille en ayant soin de mettre un tampon imbibé d'alcool à 90° sur la région de la peau qui a reçu la piqûre. On presse légèrement avec un doigt sur ce tampon, on soulève le bras du malade en l'air en faisant quelques massages très doux de haut en bas sur la face antérieure du bras. Ainsi on facilite la circulation du sang et on évite la stagnation du radon sur la paroi des veines et veinules. On laisse tampon et bras en l'air 2 à 3 minutes. Puis on met une petite compresse d'eau blanche (eau de Goulard) sur la région du pli du coude, pour éviter le durcissement de parois des veines. On laisse cette compresse 1 à 2 heures, souvent 24 heures, suivant la docilité du malade et la dose injectée (1). Depuis que nous appliquons systématiquement ces compresses après chaque injection intraveineuse, nous n'avons presque jamais constaté un durcissement des parois veineuses tel qu'il rende impossibles d'autres injections intraveineuses, alors que chez nos premiers malades nous avons souvent observé le durcissement et souvent l'oblitération de la lumière de la veine après plusieurs injections, surtout après des injections fortes (de 15 à 30 mc.).

Une cause qui favorisait le durcissement des veines et veinules était l'emploi du citrate de soude comme véhicule du radon. Or nous savons que le citrate, s'il empêche la coagulation du sang *in vitro*, favorise au contraire la coagulation *in vivo* et augmente la coagulabilité du sang. Il est donc possible que les chapelets que l'on constate sur le trajet des grosses veines au début des injections de radon entraîné par

---

radon sur le robinet, les débris de verre et la paroi des instruments. Une injection mal faite laisse 50 % de déchet de radon. Nous avons vu plus haut que la seringue à 5 cc. donne les meilleurs résultats, c'est pourquoi nous la recommandons spécialement.

Pendant les manœuvres de lavage, il est bon de pulvériser les fragments de l'ampoule, déplacés par le sang, en tournant deux ou trois fois le robinet.

(1) Si l'on injecte plus de 20 mc., il est prudent de laisser la compresse vingt-quatre heures.

du citrate de soude n'aient été que la conséquence de cette propriété du citrate de soude. Depuis que nous employons différents colloïdes et jamais de citrate de soude nous n'avons plus observé ce phénomène que très rarement. Le Dr Leuba a constaté aussi ce phénomène sur quelques malades, sans toutefois être empêché de continuer les injections intraveineuses.

Par contre en Suisse et en particulier à Genève, où l'on continue l'emploi du citrate de soude encore actuellement, on observe la formation de chapelets le long des grosses veines, ou le durcissement des parois des veines.

MM. le Professeur Askanazy et le Dr Jentzer, de Genève, ont étudié les modifications histologiques des veines ainsi indurées. Ils ont constaté et vérifié expérimentalement qu'il s'agit essentiellement d'une nécrose du tissus cellulaire péri-veineux, avec légère infiltration leucocytaire de l'adventice. Cette nécrose des cellules adipeuses tend à se réparer immédiatement.

Nous avons constaté assez souvent une coloration brunâtre de la peau du bras tout le long de la veine injectée, ou seulement sur une partie du trajet de cette veine.

RYTHME DES INJECTIONS – DOSES DE RADON DOSES DES COLLOIDES

Nous pratiquons ainsi le rythme des injections de radon : une injection intraveineuse tous les deux jours, de 8 à 10 mc. en général et de 2 à 5 cm^3 de colloïdes.

Au bout de 8 à 10 injections, on laisse le malade au repos pendant deux à trois semaines selon le cas, selon la gravité et enfin selon le résultat obtenu à la fin de la première série d'injection. Il y a des cas où nous avons fait 20 et 30 piqûres successivement, tous les jours et sans arrêt, cela sans que le malade ait présenté des complications ou des accidents dus aux injections de radon ou de colloïde. Disons tout de suite que jamais nous n'avons observé de phénomènes de choc avec les colloïdes

Lancien (1), tandis qu'avec les colloïdes d'autre provenance, le choc est constant, même aux faibles doses de 1 ou 2 cm³. Cependant, en injectant 10 et 20 cm³ de colloïdes Lancien nous observons également des réactions de choc. C'est pour cette raison que nous ne dépassons pas la quantité de 5 cm³, même avec ces derniers (2).

CONSTATATIONS SUBJECTIVES ET OBJECTIVES

Les doses de radon (8 à 10 mc.) que nous injectons habituellement passent inaperçues pour le malade. Quelques-uns ont ressenti une ou quelques heures après l'injection une certaine lassitude, une forte envie de dormir et éprouvé la sensation d'avoir plus chaud que d'habitude (3). Ils éprouvaient en même temps une chaleur plus accentuée à la région malade, accompagnée d'une sensation de pesanteur dans cette même région.

D'autres nous ont dit avoir ressenti des picotements, et un malade au courant des questions du radium nous disait même qu'il sentait pendant plusieurs heures le « bombardement » de sa tumeur par le radon injecté!

Une constatation faite par presque tous les malades est tout

---

(1) Ceci peut s'expliquer par le fait que les micelles des colloïdes Lancien ont approximativement la même dimension que les colloïdes du sang, tandis que les grains des autres colloïdes sont plus volumineux.

(2) Nous avons observé deux cas où, par hétéro-suggestion, se produisait un choc à heure fixe après chaque injection. Un jour, n'ayant pu faire d'injection, les deux malades ont eu leur choc quand même. Il faut donc être sur la réserve quand un malade ou un médecin parle de choc et ne pas admettre cet accident sur la foi de ce que raconte le malade et de ce qu'il ressent, mais se baser sur ce que l'on observe. On ne doit accepter la notion du choc avec certitude que si cette notion s'appuie sur un examen complet du sang et une mesure de la pression artérielle au moins.

(3) Souvent, la température rectale est restée normale; mais, quelquefois, nous avons observé une augmentation passagère de 37°5 à 38°, ceci pendant une ou deux heures, surtout dans des cas de tumeur infectée. Les colloïdes injectés seuls produisent souvent cette augmentation passagère de la température; le radon ne semble donc pas en être la cause unique et principale.

d'abord *la diminution des douleurs et leur disparition après la troisième ou la quatrième injection*. Cette analgésie est plus rapide et plus constante si le malade n'a pas encore reçu d'injections calmantes et de soporifiques. Mais des malades ayant contracté l'habitude de recevoir plusieurs piqûres par jour, quelquefois 8 à 10, commencent dès l'application de notre traitement à diminuer progressivement la dose des hypnotiques, jusqu'à leur suppression complète. L'insomnie diminue et disparaît aussi. Les malades ont meilleur appétit, mangent plus fréquemment. D'une manière générale, on constate chez eux une amélioration nette, une meilleure coloration des téguments, une tonicité et une vivacité plus grandes. Alités avant les injections, ils demandent à se lever. La pression artérielle baisse en général d'un demi à un degré au Vaquez et redevient normale après dix heures, suivant la dose injectée.

La formule sanguine tend très vite à devenir normale si le malade avait de l'anémie, ce qui n'est pas rare dans nos cas de cancéreux traités; de plus il y a augmentation de poids. En somme il y a une amélioration de presque toutes les fonctions. Cette amélioration va parallèlement avec ce qu'on observe du côté de la tumeur, ou des tumeurs.

Souvent celles-ci semblent augmenter de volume, mais cette augmentation n'est qu'apparente et non réelle. L'action des premières injections commence la destruction de la tumeur, et peu à peu se produit la liquéfaction du centre, ce qui souvent distend les téguments. Les tissus du voisinage sont donc comprimés et œdématiés. Une coupe histologique faite à ce moment montre que la tumeur est en voie de destruction. Il arrive alors assez fréquemment que le liquide s'écoule après éclatement de la peau ou de la muqueuse. Souvent nous avons ponctionné de ces tumeurs liquéfiées (voir figure 24).

Il nous est cependant arrivé d'avoir eu quelques augmentations véritables du volume de la tumeur, nous disons « véritables » parce qu'en ces cas, la tumeur n'a aucun changement dans sa consistance.

Cela provient alors, d'après nos observations, de ce que le malade a préalablement subi un traitement aux rayons X, avant d'avoir recours à notre méthode, ou en suit un parallèlement (1).

Ainsi les tumeurs traitées aux rayons X offrent un très mauvais terrain à l'application de notre méthode. Nous ne pouvons actuellement que constater ce fait sans pouvoir encore l'expliquer (2).

Plusieurs observations nous ont permis de nous rendre compte qu'une tumeur traitée préalablement aux rayons X présente non seulement une résistance locale inouïe envers notre traitement (en même temps que presqu'aucune réaction locale, aucune modification morphologique au début), mais que même les améliorations d'ordre général, que nous pouvons observer sur des malades non traités par les rayons X, ne s'obtiennent que très tardivement et beaucoup plus difficilement et quelquefois jamais.

Les résultats sont déplorables si on fait simultanément, ou à un intervalle assez rapproché (de un à deux mois) des injection d'émanation après les rayons X. Les tumeurs, primitives et les métastases se développent avec une vitesse vertigineuse (3).

---

(1) Dans ces cas de tumeurs traitées préalablement au rayons X, nous avons observé également, après notre traitement, des tumeurs ne présentant aucune modification apparente, soit dans leur volume, soit dans leur consistance.

(2) D'après Foveau de Courmelles, « les rayons rouges et infra-rouges combattent avec succès les lésions de l'ultra-violet, de l'ultra ultra-violet que sont les rayons X et le radium, et guérissent rapidement les radiodermites occasionnées par ces radiations ».

Si l'on admet cette opinion, il se pourrait que l'association des trois radiations (radon, rayons X et ondes hertziennes) produisissent des effets mitogénétiques sur les tumeurs.

(3) Peut-être faut-il regarder ces effets antagonistes des radiations comme étant de même nature que leurs effets antagonistes sur la plaque photographique ? Ces derniers viennent d'être mis en évidence par le Dr Wassmer et ses collaborateurs. Ou enfin peut-être s'agit-il là d'une différence de longueur d'onde entre ces radiations.

Les applications locales de radium ne semblent pas présenter semblable contre-indication à notre traitement. Mais n'ayant pas eu beaucoup de malades traités par cette association, nous réservons encore sur ce point notre jugement.

En résumé : *ne jamais traiter un cas inopérable aux rayons X si l'on désire lui appliquer notre méthode* (1).

L'importante question ci-dessus mentionnée reste donc pour nous à l'étude. Il nous faut arriver à trouver un moyen chimique pour faire disparaître cette résistance locale et générale de l'organisme, qui se présente pour nous après les applications de rayons X.

Tout ce que nous avons décrit jusqu'à présent concerne les injections de radon entre 5 et 10 mc. ; mais nous avons utilisé des doses plus faibles, de 2 à 5 mc., et des doses plus fortes, de 10 à 50 mc. (2). Au début des traitements par cette méthode, les doses injectées variaient de 20 à 30 mc., une fois par mois ou toutes les trois semaines. Plus tard nous nous sommes aperçu que plus la dose était forte, plus forte et plus rapide était également l'élimination du radon par les poumons, par les reins et le foie ; donc le malade ne profitait pas beaucoup de ces fortes injections. C'est pourquoi nous avons choisi des doses faibles ou moyennes, mais faites plus fréquemment, tous les deux jours. Ainsi, en faisant 10 injections de 10 mc., chaque injection convenablement faite tous les deux jours, le malade aura reçu sans inconvénient au moins 85 à 90 mc. en tout, dans un intervalle de trois semaines, au lieu d'une seule dose de 20 à 30 mc. en une seule fois, et avec une forte et rapide élimination.

---

(1) Nous avons renoncé, le Dr Leuba et nous-même, à traiter ces cas-là.

(2) Nous n'avons pas observé de choc anaphylactique, ni vomissement, ni forte température, ni frisson, comme le Pr Du-Bois a constaté après des injections de 20 et 23 mc. Il y a lieu de prendre en considération le liquide servant de véhicule au radon et la quantité de ce liquide. Souvent, c'est là la cause des phénomènes qu'on impute au radon.

Dans ce même laps de temps, les injections successives imprègnent l'organisme avec le radon beaucoup plus et beaucoup plus longtemps que les injections uniques (une toutes les trois semaines ou tous les mois), ce qui et très important.

Ainsi l'organisme saturé, sous l'action du radon pendant trois semaines, change et rétablit son équilibre colloïdal. Le radon agit lentement et progressivement sur la tumeur primitive et sur les métastases macroscopiques et microscopiques, comme un « bistouri microscopique » pour ces dernières.

Après une première série de huit à dix injections de radon, tout en continuant le traitement général, traitement contre l'anémie et la cachexie si elles existent, on laisse le malade trois à quatre semaines sans injections.

On refait une seconde série, puis une troisième, et même souvent une quatrième, dans les mêmes conditions que la première.

Ainsi le nombre de séries dépend du cas du malade traité et des réactions qu'il présente pendant et après les injections.

Après une première série de huit à dix injections de radon, par mois, ceci pendant quatre ou cinq mois. Après un repos de trois ou quatre mois, on fait pendant deux ou trois mois encore une à deux injections par mois.

Il est évident que le contrôle constant du malade est nécessaire.

Si un malade ne présente plus rien, si sa tumeur est guérie cliniquement après 10 ou 20 injections, on s'arrête là et on ne fait pas trois ou quatre série de 10 injections comme pour les autres malades. Au contraire, si après la quatrième série la tumeur persiste, mais que l'on constate une amélioration notable de l'état général du malade, on doit faire (et nous l'avons toujours fait) une cinquième et même une sixième séries de piqûres.

Nous avons des malades traités qui ont reçu 1/2 à 1 gramme de radon, ceci évidemment pour un traitement échelonné sur un an et un an et demi, sans le moindre inconvénient.



INJECTIONS LOCALES DE RADON

Mais outre les injections intraveineuses, nous avons employé le radon par d'autres voies : en injections intramusculaires à très petites doses, en injections intratumorales (tumeur primitive, ou métastase ganglionnaire), en ingestion par la voie buccale, ou en irrigation des plaies cancéreuses avec de l'eau radioactive, et en inhalation.

Nous n'insisterons pas sur l'avantage que nous offrent ces différents modes d'introduction du radon (1), associés avec les injections de celui-ci et l'application des ondes électromagnétiques, que nous développerons plus loin.

Il suffit de dire que le rayonnement global du radon est introduit dans la tumeur même, donc en contact direct (sauf dans les cas d'injections intramusculaires) avec le tissu néoplasique.

Ainsi chaque goutte de liquide injecté présente un foyer radioactif agissant dans la partie injectée ; la tumeur semble s'en imbiber comme une éponge. D'ailleurs les résultats le prouvent, puisque tumeurs primitives et métastases se nécrosent et disparaissent (2).

Le seul inconvénient de ces injections localesest qu'elles sont parfois très douloureuses ; on ne peut les pratiquer près d'un gros vaisseau (3). Si l'on dépasse 2 à 3 mc., on provoque des brûlures dont la cicatrisation est très lente et qui démoralisent le malade.

---

(1) Pour plus de détails, voir notre livre *Les cancers et la physico-chimie*. Vigot frères, Editeurs, Paris, 1927.

(2) Voir plus loin les résultats obtenus par cette méthode par F. Tomanek (Tchécoslovaquie), qui ne cite même pas nos travaux.

(3) Cet inconvénient existe aussi pour la radium-puncture, qui amène l'infiltration et la nécrose de la paroi du gros vaisseau, et, par suite, sa rupture suivie d'hémorragie mortelle.

Que conclure de tout ce que nous venons de dire sur les injections intraveineuses et locales de radon, dans le traitement des cancers inopérables, incurables et abandonnés ?

Notre pratique de dix ans, les résultats obtenus sur nos malades traités, encore que le nombre n'en soit pas très grand (environ 60 en tout), nous ont donné à penser que le radon seul, sans autre traitement, ne constitue pas encore un traitement spécifique contre le cancer.

Malgré quelques guérisons cliniques observées, malgré une amélioration notable des malades traités, nous nous sommes rendu compte qu'il manquait à cette méthode l'apport d'un « facteur » pour obtenir de meilleurs résultats et de plus nombreuses guérisons.

Dans cet ordre d'idées, après des essais sur des animaux, nous avons associé le traitement du radon à celui des ondes électromagnétiques : ondes hertziennes ultra-courtes. En effet, les résultats cliniques de ces traitements associés sont meilleurs et très encourageants. Avant de faire un exposé succinct de quelques observations, nous exposerons le mode d'application de cette nouvelle méthode au chapitre VIII.

CHAPITRE VII

PREPARATION, DOSES ET MODE D'EMPLOI DES COLLOIDES SOLUTIONS SERVANT DE VEHICULE AU RADON

Nous avons déjà dit ici que nous employions au début de nos recherches, dès 1921, des solutions chargées de radon par notre ami WASSMER, Directeur du Radium Institut Suisse, Centre anticancéreux de Genève.

Suivant une méthode qui lui était personnelle, WASSMER chargeait ses solutions (ampoules de 1, 30, 40 cc.) de quelques à plusieurs centaines de millicuries de radon. Mais nous nous sommes aperçus que cette manière de charger des solutions n'offrait pas une grande garantie scientifique.

En effet :

1° En ouvrant l'ampoule, une détonation plus ou moins forte se produisait, selon le volume de l'espace resté libre et la dose du radon employée.

2° L'état colloïdal ou cristalloïdal du liquide chargé de dissoudre le radon avait une très grande importance, car il faisait intervenir dans l'expérimentation de nombreuses variables (inégalité de charge, incertitude sur la dose radiante injectée, évaporation d'une partie du radon, surtout dans les ampoules fortement chargées).

Pour toutes ces raisons, le Docteur WASSMER et nous-même sommes arrivés à la conclusion que l'introduction du radon dans le torrent circulatoire serait la meilleure méthode. WASSMER inventa dans ce but une seringue à robinet (*fig.* 1, 2 et 3) à l'aide de laquelle on peut introduire directement le radon dans le sang. C'est cet instrument simple, mais vraiment pra-

tique, qui nous sert journellement dans nos recherches et dans le traitement des malades.

Afin de contribuer à l'étude de la radonthérapie interne et d'apporter une amélioration à ces méthodes, fidèle à notre méthode de travail, nous ne nous sommes pas arrêté au citrate de soude employé comme véhicule du radon à Genève et presque dans toute la Suisse, mais nous lui avons substitué diverses solutions dont voici la liste :

Eau physiologique ; chlorure de magnésium à 15 p. 1000 ; sérum sanguin (auto-sérum, homo-sérum, hétéro-sérum, notamment hémostyl du Docteur Roussel), sang citraté du malade ; gélatine à 2 p. 1000, chlorure de calcium à 8 p. 1000, glucose en solution isotonique ; glycogène en solution ; lysine à 1 p. 1000 ; tyrosine à 1 p. 1000.

Le *Plomboïdol* de Robin, selon la formule de Blair-Bell (plomb colloïdal 0 gr. 01, solution saccharosée isotonique Q. S. pour deux cc.) ; *Bismuthoïdol* de Robin, *Electro-Sélénium* de Clin, *Manganèse*, *Cobalt*, *Nickel* colloïdaux, *Quinine-Iode*, *Quinine*, *Silicium colloïdal*, *Huile d'olives*, *Huile de paraffine*, ces deux dernières pour des injections locales et intra-tumorales, on encore employées chargées de radon en capsules de gluten, de gélatine, de kératine, destinées à être prises par la voie buccale, contre les tumeurs du tube digestif.

Voilà donc tout un arsenal de substances que nous avons employées comme véhicules du radon (*Voir les fig.* 5, 6 et 7). En les énumérant toutes nous n'avons pas seulement voulu montrer leur nombre et la multiplicité de nos expériences, mais insister sur ce fait, qui est indéniable, à savoir que tous les cancers ne réagissent pas de la même façon vis-à-vis d'un métal seul ou combiné avec le radon. Ainsi, tenant compte le mieux possible de l'organe atteint par le cancer et en particulier de la substance minérale déficiente, nous injecterons une pseudo-solution de ce métal, évidemment chargée de radon, puisque ce dernier constitue la base de notre traitement.

Voulant employer une métallothérapie systématique, avec

des éléments métalliques infiniment divisés, en véhicules aqueux, contenant le moins de stabilisant possible et de ce

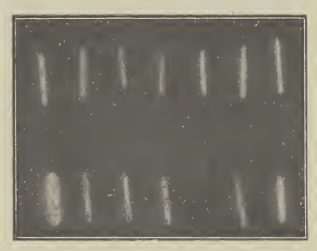


Fig. 5 (réduction de 2/3).

De gauche à droite, première rangée : 1. *Plomb* colloïdal Lancien ; 2. *Fer* colloïdal Lancien ; 3. *Mercure* colloïdal Lancien ; 4. *Sélénium* colloïdal Lancien ; 5. *Cuivre* colloïdal Lancien ; 6. *Zinc* colloïdal Lancien ; *soufre* colloïdal Lancien.

De gauche à droite, deuxième rangée : *Hémostyl* Roussel, chargé de radon ; 9. *Bismuth* colloïdal Lancien ; 10. *Plurion* colloïdal Lancien ; 11. *Mésothorium* Buisson avec radon ; 12. *Mésothorium* Buisson sans radon ; 13. *Plomboïdol* injectable Robin ; 14. *Bismuthoïdol* injectable Robin.

fait complètement atoxiques et ne produisant aucun choc, nous avons demandé à notre ami Lancien de préparer dans son laboratoire, suivant la méthode électrique qu'il a maintes fois décrite (comptes rendus de l'Académie des Sciences ; Médicale des Hôpitaux ; Impérial Collège de Londres ; Congrès des Médecins homéopathes de Gand, etc.), des colloïdes très purs et hors commerce qui furent les suivants :

Sélénium, Magnésium, Mercure, Cuivre, Zinc, Soufre, Or, Platine, Palladium, Vanadium, Plomb, Fer, Bismuth, Bismuth avec Thorium et *Bismuth avec Mésothorium*. Ce Mésothorium

(*Suite page* 110).

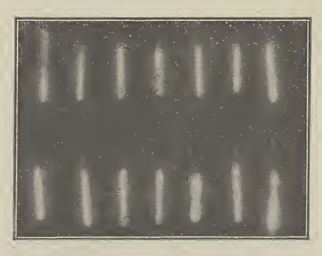


Fig. 6 (réduction de 2/3).

De gauche à droite, première rangée : 1. *Eau distillée* ; 2. *Chlorure de sodium* isotonique ; 3. *Chlorure de potassium* isotonique ; 4. *Chlorure de calcium* isotonique ; 5. *Chlorure de magnésium* avec novocaïne ; 6. « *Delbiase* » en ampoule ; 7. *Chlorhydrate de quinine*.

De gauche à droite, deuxième rangée : 8. *Sérum sanguin* (homme) ; 9. *Splénine* Byla ; 10. *Quinby soluble* ; 11. *Quinby soluble et fer* ; 12. *Quinby spécial* (actuellement à l'étude) ; 13. *Electrosélénium* Clin ; 14. *Huile camphrée*.

Explication des figures 5, 6 et 7.

Images curie-graphiques obtenues par exposition, sur un film radiologique, pendant 30 minutes, de tubes de caoutchouc (tous de même calibre et de même épaisseur [voir fig. 7]) remplis avec un mélange liquide de 1 cc. dont 1/2 cc. du liquide radioactif (Hémostyl Roussel chargé avec du radon) et 1/2 cc. d'une de nos solutions servant de véhicule au radon.

Voici la technique de cette expérience : le Dr Wassmer nous a chargé une ampoule d'Hémostyl de 16 cc. avec 6,53 millicuries pour 22 h. 50 m., le 23 octobre 1930.

Un demi-centimètre cube de ce liquide radioactif est aspiré avec une seringue en verre ; un autre demi-centimètre cube d'une de nos solutions vectrices du radon est également aspirée. Le tout, mélangé dans la seringue, est injecté dans le tube de caoutchouc, préalablement fixé par une ligature de soie sur l'extrémité supérieure de l'aiguille de la seringue. Après avoir injecté tout le liquide, on retire l'aiguille doucement et on resserre le nœud fortement.

Tous les tubes sont préparés de la même façon ; ils sont exposés à la

même heure et à la même minute (22 heures 50 minutes, le 23 octobre 1930), placés directement sur la partie sensible des films, à une distance l'un de l'autre de 2 à 2 cc. 1/2. On les laisse 30 minutes sur le film. Chaque tube contenait 0,203 millicurie par 1/2 cc. d'hémostyl radioactif injecté.

Sur la figure 5, on constate que les colloïdes Lancien, préparés dans



Fig. 7 (gr. nat.).

Photographie d'un tube de caoutchouc rempli avec un mélange de 1 cmc.. dont 1/2 cmc. du liquide radioactif et 1/2 cmc. d'une de nos solutions servant de véhicule au radon. Les fig. 5 et 6 représentent des images obtenues sur des films radiographiques après exposition, pendant 30 minutes, de tubes de caoutchouc remplis avec nos différentes solutions.

La lumière du tube est de 4 mm. de diamètre et sa paroi est épaisse de 3/10e de mm. Ce tube imite un vaisseau sanguin.

les mêmes conditions, ont donné des images presque uniformes, sauf pour le cuivre et le zinc qui ont donné des impressions un peu plus intenses que les autres colloïdes Lancien.

Le liquide radioactif de base (*hémostyl* Roussel chargé), injecté à raison de 1 cc., a donné une impression très forte ; cela s'explique par la double dose de radon.

Le *Mésothorium* Buisson, mélangé au radon, a impressionné le film. Par contre, le *mésothorium* Buisson sans le radon n'a pas impressionné le film.

Sur la figure 5, on voit, entre la quatrième et la cinquième image, un espace vide laissé par la non-impression du film par le *mésothorium*.

Le *Plomboïdol* injectable Robin a impressionné le film moins nettement,

probablement du fait que la quantité de plomb par cc. étant plus considérable et les grains plus volumineux que ceux du Plomb colloïdal Lancien, cette préparation du métal a fait écran.

Le Bismuthoïdol Robin a donné une image assez intense et uniforme.

Dans la figure 6, on remarque que l'*eau distillée* et le *chlorure de sodium* isotonique ont donné des impressions assez faibles par rapport aux autres liquides.

La *quinine*, le *Quinby* spécial (actuellement à l'étude), l'*électrosélénium* Clin et l'*huile camphrée* ont donné des images très intenses. D'une manière générale, les colloïdes Lancien à petits grains ont donné des images assez uniformes et plus faibles que les cristalloïdes, colloïdes à gros grains, sauf pour le Bismuthoïdol Robin et l'huile.

Ce dernier phénomène pourrait être interprété, ou par les propriétés physiques propres de l'élément employé (le potassium, le calcium, la quinine, les deux premiers étant radioactifs, la dernière étant phosphorescente), ou par la fixation du radon sur les gros grains colloïdaux et sur les molécules des cristalloïdes ; ainsi l'effet écran des métaux par fixation du radon ne se produirait pas. Cette question demande à être étudiée et vérifiée, nous la présentons sous forme d'hypothèse.

---

avait été préparé pour son laboratoire d'une façon très spéciale par le regretté Deminitroux, à qui l'on doit la mise au point complète de la fabrication industrielle du mésothorium (1/10 de millicurie activité par cc. de Bismuth colloïdal).

Nous exprimons à Lancien notre vive reconnaissance pour nous avoir si aimablement et si généreusement aidé dans notre tâche ardue.

Nous avons préféré prendre comme liquide intergranulaire de ces colloïdes l'eau à la place de l'huile, surtout pour le Bismuth, les essais de Léon Binet et Fabre (journal de Ph. et Ch. 1926, p. 62), de Léon Binet et Fleury (Comptes rendus de la Soc. de Biologie, 31 oct. 1925), de Guiberteau (thèse Paris, 1926) ; de Léon et Henri Binet (thèse Dr en pharmacie Paris, 1927 et Jour. de Ph. et Ch. 1er nov. 1927), ayant montré que le Bismuth ou les sels de Bismuth et l'huile donnaient un savon, qui, injecté sous la peau, produisait des abcès bismuthiques (Picon, Jour. de Ph. et Ch. 1926), alors que les injections aqueuses ne provoquaient que très peu d'accidents (douleurs à l'injection huileuse, non résorption de l'huile, gâteau

induré bismuthique facilement décelable (après 15 à 18 mois) aux rayons X.

PREPARATION DES COLLOIDES
PROCEDE LANCIEN

Nous donnerons très succinctement le procédé par lequel Lancien a préparé nos colloïdes.

Pour le *Rodium*, le *Cuivre*, le *Magnésium*, le *Bismuth*, le *Zinc*, l'*Etain*, l'*Or*, le *Platine*, le *Palladium*, le *Vanadium*, le *Plomb*, le *Fer*, il utilise un arc de basse fréquence entre électrodes métalliques le plus pures possible. On a greffé sur les électrodes une série de capacité ayant une rapport direct avec la place du métal dans la série de Mendeleieff (*voir fig.* 8).

On obtient ainsi des trains d'ondes qui dispersent les électrodes métalliques dans un liquide intergranulaire formé d'eau distillée au serpentin de platine et contenant par litre 0 gr. 20 de Glycocollate de soude. La dispersion est tellement grande que, pour les métaux à fusibilité très élevée comme le Platine, le Vanadium, le Rhodium, les grains sont de l'ordre de l'amicronie ; pour les faire apparaître à l'ultra-microscope on a souvent besoin de les enrober par adsorption d'une façon quelconque. Alors ils deviennent ultra-microscopiques. (*Voir fig.* 9, 10 et 11.)

Pour les métaux traités par cette méthode et très oxydables : Magnésium, Plomb, on brosse les électrodes toutes les 10 minutes environ.

Pour le Sélénium et le Soufre, on les obtient par des procédés différents, soit par pulvérisation cathodique du métalloïde sur une cathode et dématérialisation ultérieure de cette cathode par des courants de haute fréquence, soit en déposant du Sélénium ou du Soufre fondu sur des électrodes d'or, et dispersant ultérieurement le métalloïde de ces électrodes.

Les liqueurs obtenues par ces différents procédés sont for-



Fig. 8. — Outillage de fabrication des colloïdes.



Fig. 9. — Ultra-microscope paraboloïde de quartz (stéréoscopique) pour l'étude ultra-microscopique des colloïdes.

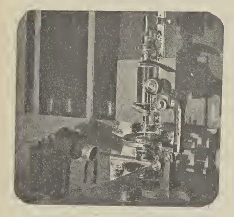


Fig. 10. — Ultra-microscope cardioïde de quartz, pour l'étude ultra-microscopique des colloïdes.

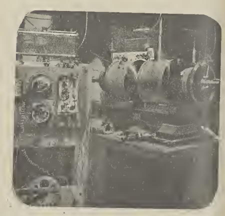


Fig. 11. — Polarimètre magnétique 60 000 Gaüss, pour l'étude ultra-microscopique des colloïdes.

[Laboratoire de Bio-Physique (1) A. Lancien.]

(1) Clichés R. Barbot.

mées de plusieurs familles de grains : 10 μ et 5 μ μ ; il est facile de les sélectionner en faisant passer dans une lampe donnant 3000 Å les liqueurs en question, de manière à floculer les gros grains.

On ne doit pas voir dans ce passage aux U.V, l'apparition de nouvelles propriétés des liquides en question, propriétés qui pourraient faire penser aux biologistes à des fixations ultérieures de Calcium, mais on obtient ainsi des grains uniformes, homogènes, complètement atoxiques, et ne produisant aucun choc. (Ainsi l'auteur de cette méthode a pu faire vivre pendant des mois des poissons dans de l'arsenic métalloïdique colloïdal.) De plus on obtient dans ces pseudo-solutions le maximum de métal ou métalloïde non-oxydé. Un fait enfin très intéressant, c'est que ces pseudo-solutions peuvent être, dès leur préparation, isotonisées au chlorure de sodium et rester en équilibre de très longs mois. On sait que la principale propriété du liquide colloïdal étant d'être vivante, petit à petit les petites sphères qui sont animées du mouvement brownien subiront la loi de Stokes et tomberont dans le liquide intergranulaire ; mais on remarque que plus les corps dispersés ont un point de fusion élevé, plus la loi de Stokes est longue à jouer et ce, le plus souvent, malgré l'influence du stabilisant. Enfin ces colloïdes ont été employés de préférence aux colloïdes chimiques, car ces derniers conservent « toute leur spécificité chimique et leur toxicité intégrale » (travaux de Hugounenq et Loiseleur, Bulletin Soc. Ch. Biol., mai 1926), augmenté de la toxicité des corps qui sont entrés en réaction pour les produire (par adsorption naturellement).

La teneur de ces différents colloïdes est à peu près la même et généralement de 8 à 10 cg. p. 1000. Pour doser les métaux ou métalloïdes contenus dans cette pseudo-solution, on commence par évaporer à sec une certaine quantité de liquide en présence d'acide nitrique, on reprend par l'eau, et on applique les procédés ordinaires, colorimétriques de préférence. La teneur de ces colloïdes, exception faite pour le Mercure qui

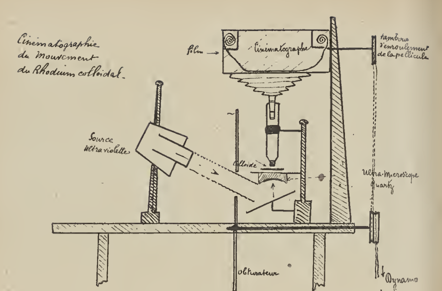
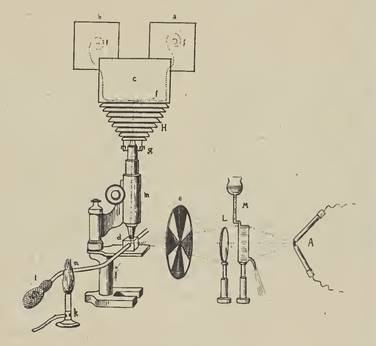


Fig. 12. — Dispositif à source ultra-violette, pour cinématographier les grains browniens. (A. Lancien.)



Dispositif pour enregistrer cinématographiquement la fumée d'iode

Fig. 13. — Dispositif pour cinématographier les aérosols. (A. Lancien.)

agit sur sa masse, est très peu importante, les colloïdes agissant surtout par leurs ions.

Des travaux récents de Levaditi (Annales de l'Institut Pasteur) ont montré que le Bismuth, en particulier, agissait à des doses dites « ioniques ».

Pour mesurer la grandeur des grains de ces colloïdes, rien n'est plus facile. On filme la préparation ultra-microscopique

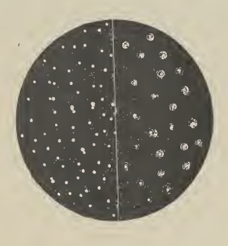


Fig. 14. — Vue ultra-microscopique de l'aérosol. (A. Lancien.)

(*voir fig.* 12 et 13) et l'on mesure le mouvement des grains filmés au moyen d'un microscope à deux échelles particulières, par rapport à deux axes (procédé décrit dans différentes thèses faites au Laboratoire de Biophysique (l'arsenic colloïdal du Juhel, l'Enfumage Iodé de Verdollin (*voir fig.* 13 et 14), le Rhodium de Leoty, l'Etain colloïdal de Barry). On applique

ensuite la formule banale d'EINSTEIN. (*Voir fig.* 13, 14, 15, 16 et 17.)

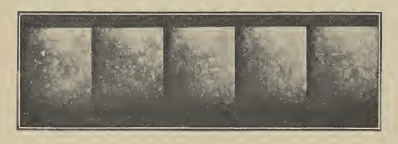


FIG. 15. — Film de Bismuth colloïdal électrique Lancien.

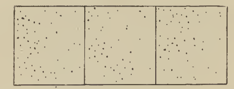


FIG. 16. — Schéma d'un film d'un colloïde électrique. (A. LANCIEN.)

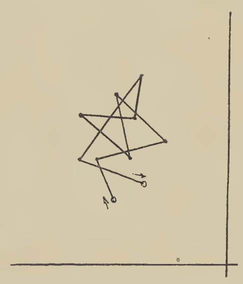


FIG. 17. — Chemin parcouru par les grains browniens. (A. LANCIEN.)

Ces colloïdes injectés déterminent la liquéfaction des tumeurs ; Thiroloix et Lancien (in Médicale des Hôpitaux, 16 juin 1912) avaient remarqué déjà la liquéfaction des adénopathies néoplasiques après injections de Sélénium colloïdal dans le sang. Ces auteurs avaient pu retrouver, dans le liquide de ponction, ainsi que dans ses éléments figurés, l'élément colloïdal injecté.

Dans notre cas les tumeurs purent être ponctionnées (tumeurs de chien) et Lancien y retrouva également le Bismuth injecté (*voir fig.* 24). C'est le bismuth même qui semble constituer le principe électif fixateur du radon, et s'il est combiné avec de la quinine, cette dernière agit favorablement contre la douleur chez les cancéreux. Cette affinité du Bismuth pour le radon n'est pas extraordinaire si l'on considère la place du Polonium, du Bismuth et du Plomb dans le Tableau de Mendeleieff, qui y forment les cases 84, 83, 82 (1)

Le processus est donc le suivant : le radon est introduit dans l'organisme, poussé pour ainsi dire dans le torrent circulatoire par un pseudo-liquide à base de bismuth-quinine, puis par intervalle on injecte du radon adsorbé par le métal colloïdal qui se trouve déficient dans l'organe malade. On peut même, à la place du métal, injecter des mixtes colloïdaux de plusieurs métaux ou de métaux-métalloïdes. Evidemment, l'absence de choc impliquera des mixtes colloïdaux à grains très fins et très homogènes, de manière à réduire au minimum les susceptibilités résultant de signes électriques contraires.

Pour les injections locales : intra-tumorales ou intra-musculaires, on a pu ainsi injecter des huiles chargées de radon et de Bismuth-quinine dans des masses ganglionnaires grosses et douloureuses.

En résumé : de tous les colloïdes Lancien que nous avons

(1) Hevesy, Wagner et Kahn ont observé le même phénomène avec le Bismuth colloïdal radio-actif. (*Strahlentherapie*. Berlin, 2 sept. 1930, N° 4, p. 751-756).

employés, nous gardons comme colloïdes de base les quatre sortes d'ampoules suivantes :

1° Bismuth, Mercure, Or et Plomb.

2° Iodobismuthate de quinine et Fer.

3° Zinc, Sélénium et Cuivre.

4° Fer.

Les doses. : Nous avons dit plus haut que les colloïdes LANCIEN peuvent être injectés dans la circulation sans danger de choc, à condition de ne pas dépasser 5 cc. par jour et par injection.

Mode d'emploi. — On peut les injecter tous les jours ou tous les deux jours sans aucun inconvénient, et ceci pendant un mois. Plus haut nous avons donné les raisons pour lesquelles ces colloïdes se comportent ainsi en comparaison avec d'autres colloïdes à gros grains micellaires. Nous nous sommes servi presque exclusivement du contenu des quatre sortes d'ampoules citées plus haut, pour chasser le radon à travers la seringue de WASSMER ; nous avons employé également du fer en injection locale, intraveineuse, ou encore en badigeonnage de la région et de la tumeur avant l'application de l'appareil émetteur d'ondes hertziennes ultra-courtes, pour pouvoir ainsi augmenter l'action locale de ces radiations. Nous avons donné aussi aux malades des préparations ferrugineuses (fer métallique par la bouche).

Hypothèse. — Nous pouvons admettre que les colloïdes métalliques que nous employons agissent ou par leurs propriétés *dia*, *para*, et *ferromagnétiques* vis-à-vis des ondes hertziennes ultra-courtes, ou par leur supraconductibilité, en plus de leur action propre ionique et de leur fixation élective sur les tissus et les organes.

L'expérimentation sur ce sujet nous montrera la valeur de cette hypothèse.

CHAPITRE VIII

APPAREILS EMETTEURS DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES — ONDES HERTZIENNES ULTRA-COURTES —

Nous avons décrit plus haut qu'en 1923, à Genève, nous avions eu l'idée d'étudier l'action des ondes hertziennes, pensant qu'elles sont pour quelque chose dans l'accroissement actuel du nombre des cancéreux.

Arrivant à Paris, nous désirions donc trouver un collaborateur physicien et qui connût bien l'électricité ainsi que les appareils émetteurs d'ondes hertziennes.

En 1928, faisant des recherches à l'Ecole Supérieure d'Electricité de Paris sur le potentiel électrique des sérums des cancéreux, afin de trouver une méthode de diagnostic des cancers, nous avons fait la connaissance de M. Paul Ancelme, Commandant d'Artillerie, Ingénieur radiotélégraphiste.

Les questions que nous lui avons soumises étaient les suivantes : 1° « Peut-on avec un appareil amplificateur détecter des traces de radon pour déterminer si une injection de radon se fixe électivement sur une tumeur plus que sur les autres parties de l'organisme ? »

2° « Peut-on faire un appareil émettant des ondes hertziennes très courtes, de quelques centimètres, pour pouvoir étudier leur action sur les tumeurs malignes ? »

A la première question M. Ancelme nous répondit que c'était la chose la plus facile à réaliser. En effet, quelques jours après, cet appareil de détection était expérimenté et donnait des résultats extrêmement intéressants. A cette occasion le Ministre de

la guerre (alors M. Painlevé), sollicité, accorda à M. Ancelme l'autorisation d'étudier la question avec nous ; ce qui fut fait.

Pour l'appareil d'émission des ondes hertziennes, M. Ancelme en possédait déjà un prêt à fonctionner, c'est quelques jours après notre première entrevue que nous avons commencé des expériences sur des souris cancéreuses greffées (adéno-carcinome, souche Institut de Radium Curie, de Paris) (1) et sur des souris à cancer spontané, puis sur des souris normales enfin sur des chiens à cancer spontané et sur des lapins et des cobayes normaux.

Ainsi notre idée de combiner les injections de radon avec l'application locale des ondes électromagnétiques se réalisait.

Cet appareil émetteur, composé de deux lampes de 15 watts, nous donnait un courant oscillant de 0,3 à 0,4 ampère et une longueur d'onde de 8 à 10 mètres.

Nous avons employé un appareil analogue à celui de G. Lakhovsky ; nous avons placé les souris directement dans le champ électromagnétique des spires (grilles et plaques d'un oscillateur de Mesny (2). La souris était placée dans un tube de verre assez large, pourvu aux deux extrémités de bouchons de liège mince, percés de plusieurs trous d'aération. Nous avons commencé par les exposer 5 minutes, puis 10 minutes, enfin 15, 20 et même 30 minutes ; au delà, les souris ne supportaient pas les applications et mouraient facilement.

Nous nous sommes vite aperçus qu'il fallait utiliser un appareil émetteur beaucoup plus puissant, et de longueur d'onde plus courte.

Ce nouvel appareil, conçu et réalisé par M. Ancelme, était fondé sur les mêmes principes de l'oscillateur de Mesny ; mais la puissance absorbée était de 100 watts, c'est-à-dire que chaque

(1) Nous avons aussi exposé des souris greffées avec du sarcome provenant également de l'Institut de Radium Curie de Paris.

(2) Cet appareil ne donnait que 20 watts de puissance utile.

lampe était de 50 watts. La longueur d'onde variait de 4 à 8 mètres environ (1) ; l'intensité était de 1/2 ampère.

Pour le traitement des souris par ce nouvel appareil, nous avons pris une spire isolée (*self d'action inductive reliée aux condensateurs par ses bornes de sortie*) (2).

Ainsi donc malades et animaux recevaient les ondes électromagnétiques par la spire isolée dirigée directement sur la tumeur ou la région malade.

Nous avons traité quelques malades avec cette machine, ainsi qu'un grand nombre de souris cancéreuses et de chiens cancéreux.

Les résultats obtenus nous ont fait comprendre que la puissance de l'appareil n'était pas suffisante pour traiter les cancers chez l'homme. C'est à la suite d'observations faites sur des malades que nous avons décidé d'augmenter la puissance. Mais ceci offrait une difficulté technique : car il n'était pas facile d'augmenter la puissance et de diminuer en même temps la longueur d'onde. D'ailleurs, d'après le Commandant Ancelme, l'effet thermique du poste émetteur devait constituer presque la partie essentielle de ce traitement. Au rebours, nous-mêmes expliquions l'action de ces ondes, non seulement par leur effet thermique, mais aussi par une action qualitative de leur longueur et par une action électronique sur tout l'organisme. Cherchant toujours à agir par résonance, nous voulions descendre toujours plus bas, même aux quelques milièmes de

---

(1) Nous ne pouvons donner une description détaillée de cet appareil, conçu et réalisé par M. Ancelme. Une note sous pli cacheté est déposée à l'Académie des Sciences et enregistrée à la séance du 24 juin 1929, sous le N° 10186.

(2) La souris, au lieu d'être mise directement dans la self du circuit oscillant-grille d'oscillation, comme dans le premier appareil, était mise dans ce second sous une ligne artificielle agissant par induction.

Pour des applications diathermiques, ou pour la diathermo-coagulation, nous avons employé des électrodes séparées en forme de couteaux, de cuillère, de boule, du volume d'un petit pois.

millimètre de longueur d'onde (ce qui n'est pas encore réalisable pour une grande puissanee) qui correspondraient à la longueur d'onde des eellules de notre organisme. Nous pensions et nous soutenions, à ce moment déjà, qu'un appareil moins puissant, mais émettant des ondes ultra-courtes, pourrait donner de meilleurs résultats qu'un appareil très puissant, mais avec une longueur d'onde dépassant 4 et 5 mètres.

Par la suite nous avons demandé à M. Aussenard, ingénieur de la Société Philips de Paris, s'il est possible de construire un appareil donnant un kilowatt de puissance avec une longueur d'onde inférieure à 1 m., de 30 à 40 mm. s'il se peut. Il nous dit alors qu'actuellement il est possible de descendre jusqu'à une longueur d'onde de 5,5 mètres, pour une puissance oscillante de 8 kw. Il est également possible d'obtenir une puissance oseillante de 1 kw 1/2, sous une longueur d'onde d'environ 2,8 mètres.

C'est ainsi que, d'aecord avec lui, nous avons continué nos expériences, mais avec une puissance 50 fois plus forte que celle du début (1) et une longueur d'onde au moins une fois plus courte.

Actuellement nous poursuivons nos recherches avec notre

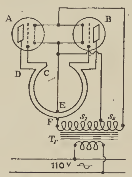


Fig. 18. — Schéma de principe du radiocellulo-oscillateur Lakhovsky.

(1) Ceci, avec notre poste le plus puissant, le troisième appareil.

ami et collaborateur le Docteur Leuba, à l'aide de trois postes émetteurs d'ondes hertziennes.

Le premier appareil est de 20 watts, puissance absorbée (donc chaque lampe étant de 10 watts) en montage symétrique de Mesny (1) (*voir fig.* 18 et 19). Le poste est alimenté directement

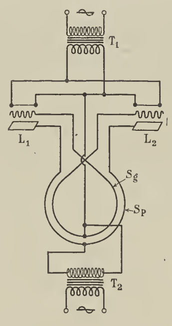


Fig. 19. — *Schéma de principe de nos postes émetteurs à ondes ultra-courtes.*

T_1. — Transformateur de chauffage.
T_2. — Transformateur de haute tension.
L_1 et L_2. — Lampes oscillatrices.
Sg. — Self inductance de grille.
Sp. — Self inductance de plaque.

en alternatif : 4 volts pour les filaments, 400 volts pour la tension plaque. Ce poste nous donne de 1 m. 73 cm. à 2 m. (fréquence de 173 millions à 150 millions).

---

(1) Le montage de ces postes est dû à notre ami et collaborateur, M. Lagrue.

de longueur d'onde environ (1). L'ampèremètre thermique marque environ 2 ampères pendant l'application. Cette dernière valeur est certainement inférieure à la réalité, l'appareil utilisé n'ayant pas été construit pour une telle longueur d'onde (*voir fig.* 20).

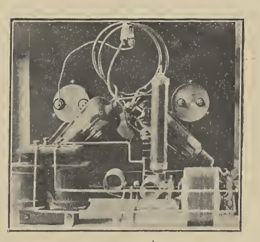


Fig. 20. — Poste émetteur de 20 watts.

Le deuxième appareil est monté sur le même principe, mais la puissance est de 150 watts, chaque lampe ayant 75 watts puissance absorbée, 11 volts pour les filaments, 1200 volts pour la tension plaque. Ce poste nous donne une longueur d'onde entre 4 mètres et 5 mètres (2) et de 13 à 15 ampères.

Enfin le troisième appareil (*voir fig.* 21), le plus puissant, possède un montage identique aux deux premiers. Chaque lampe est de 500 watts puissance absorbée, donc d'un kilowatt pour les deux lampes, 16 volts pour les filaments et 3000 volts pour la tension plaque, avec des prises graduées.

(1) La mesure initiale des longueurs d'onde fut faite par un appareil de Lecher ; au cours de nos expériences, la longueur d'onde était contrôlée par un ondemètre étalonné par le Laboratoire National de Radioélectricité.

(2) Fréquence de 75 millions à 60 millions.

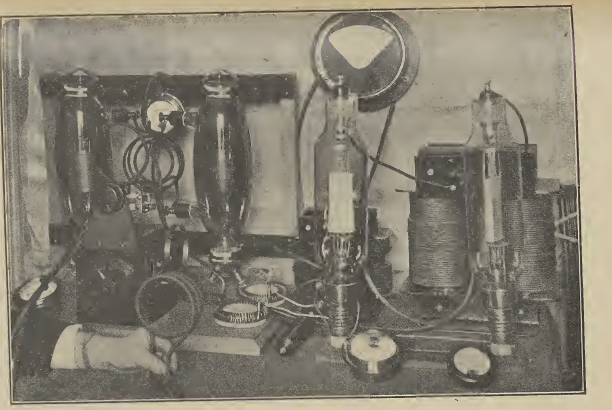


Fig. 21. — *Poste émetteur de 1 kilowatt.*

A gauche, tubes émetteurs de 500 watts chacun.

A gauche et en bas, la main tient la spire attachée à l'extrémité distale de deux fils connectés par leurs extrémités proximales aux bornes du condensateur.

C'est avec cette spire que nous faisons nos applications et nos expériences.

A droite, tubes redresseurs.

Ainsi on peut prendre 1500, 2000 ou 3000 volts *ad libitum* (voir fig. 21). Les figures 22 et 23 montrent comment nous

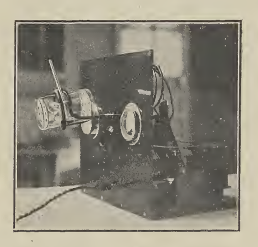


Fig. 22.

Procédé d'expérimentation pour la souris normale et la souris cancéreuse. Autour du tube, on voit la spire et à l'intérieur du tube, dans le champ d'action de la spire, se trouve la souris. Au milieu du tube, on voit le thermomètre qui sert à mesurer la température interne du tube.



Fig. 23.

Procédé d'application de la spire d'un de nos appareils sur une tumeur accessible (ou sur une région à tumeur profonde, non indiquée dans la figure ci-dessus).

mettons en expériences une souris ou d'autres animaux, et comment nous traitons des malades.

Les deux premiers appareils sont transportables et permettent des applications à domicile, tandis que le troisième, étant assez lourd et ses lampes coûteuses, doit être, de préférence, gardé fixé.

Ces appareils peuvent être alimentés :

1° Directement par les secteurs alternatifs de ville (de 110 volts à 220 volts), ou en redressant le courant.

2° Par l'intermédiaire d'une commutatrice qui, elle, peut être alimentée par les secteurs de courants continus (de 90 volts à 220 volts) (1).



RYTHME ET DURÉE D'APPLICATION DES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Immédiatement après l'injection intraveineuse du radon on applique la spire (voir plus haut, fig. 23) de l'appareil émetteur d'ondes électromagnétiques sur la région malade. Il faut que la spire touche la peau de la région si la tumeur est profonde, ou bien qu'elle soit appliquée sur la tumeur même, si le cancer est apparent et accessible (2); dans ce cas on met une gaze stérile entre la spire et la tumeur. La durée d'application est de 20 à 30 minutes et plus, si le cas l'exige (tumeur volumineuse) (3). On peut faire ces applications tous les jours

(1) Nous remercions la Société Philips, de Paris, qui nous a gracieusement offert tous les tubes émetteurs et redresseurs de nos postes.

(2) Nous n'insisterons pas sur le réglage de l'appareil. Nous développerons plus loin cette question, qui est d'ordre technique.

(3) On peut continuer l'application pendant 40 minutes et même une heure sans inconvénient pour le malade, mais on risque de détériorer les lampes, surtout si les plaques rougissent fortement.

sans danger pour le malade (nous l'avons fait à 3 malades, jusqu'à 2 fois par jour sans inconvénient), mais il faut les faire obligatoirement après chaque injecton de radon, donc tous les deux jours, et ceci durant les séries d'injection de radon.

Si on applique cette méthode en dehors des injections de radon, on pourra faire une fois par semaine une application sur le foie et un autre jour sur la rate.

Mais pourquoi particulièrement sur ces deux organes ? Ceci est le résultat de nombreuses observations. En effet, au point de vue expérimental, nous avons constaté que lorqu'un animal comme la souris cancéreuse est entièrement exposée dans la spire, sa tumeur guérit beaucoup plus vite et uniformément qu'une tumeur de même volume chez l'homme, exposée seule à l'action de la spire. D'autre part, l'application de la spire sur un autre animal plus grand, le chien par exemple, donne des résultats bien meilleurs si la spire est appliquée de plus sur les régions hépatiques et spléniques.

C'est un fait connu que, dans le traitement du cancer, tandis que celui-ci est traité localement par le radium, des applications de rayons X sur le foie et la rate donnent les meilleurs résultats.

Pour notre propre traitement nous agirons donc par analogie, sans pouvoir cependant donner une explication définitive sur le mécanisme d'action de ces deux organes en ce qui concerne les cas de cancer (1).

Emettons cependant une hypothèse : il est possible que les ondes électromagnétiques, soit grâce à la chaleur qu'elles pro-

(1) Actuellement, avec le même poste, nous pouvons faire une application locale à la tumeur et, à l'aide de fils conducteurs reliés au condensateur, on peut faire en même temps une application à la région hépatique ou splénique. On peut encore faire de la diathermie ou diathermo-coagulation, en remplaçant la spire de la fig. 21 par les électrodes appropriées ou en connectant un bistouri.

duisent, soit grâce à leur action électronique et magnétique, modifient la sécrétion de ces deux organes et corrélativement celle des glandes à sécrétion interne (1).

L'observation clinique nous montre, après une telle application, qu'il y a une très grande élimination de la bile, un plus grand nombre de globules blancs dans le sang des malades et des animaux (voir tableaux IV et V des examens du sang) et enfin, cliniquement, un bien-être tel que si l'on supprime ces applications les malades disent que quelque chose manque dans leur existence.

Tout ceci ne sert qu'à justifier l'emploi de ces applications sur le foie, la rate, emploi qui, jusqu'à plus ample information restera toutefois empirique.

Insistons maintenant sur un point secondaire, mais que nous jugeons avoir une certaine importance dans l'application des ondes électromagnétiques. Il s'agit de l'emploi du fer colloïdal comme véhicule du radon.

---

(1) Au moment de mettre sous presse notre manuscrit, nous venons de lire un article très intéressant de Ed. Joltrain et D. Morat, intitulé : « *Action des courants de haute fréquence sur le métabolisme basal chez des endocrino-sympathiques* » (*La Médecine*, N° 13, sept. 1930). Dans cet article, on lit : « Zimmern et Chailley-Bert, dans une série de communications, ont montré l'action des radiations sur les sécrétions endocriniennes et le système vago-sympathique ». Et plus loin : « Peut-être convient-il de rapprocher les résultats de cette étude des travaux actuellement en cours sur les effets des ondes hertziennes sur l'organisme ». Desoille et Delaville ont rapporté récemment des faits que nous ne connaissions pas au moment de nos premières expériences, tendant à prouver que certains individus sont des récepteurs particulièrement sensibles à ces ondes et peuvent en signaler la présence, alors qu'ils sont éloignés du poste émetteur ». « L'hypothèse que l'on peut en tout cas formuler, c'est que certains agents physiques, alors qu'ils n'ont aucune action sur des sujets normaux, ont le pouvoir chez certains malades atteints dans leur système neurotonique, de troubler les sécrétions glandulaires, d'inhiber certaines fonctions et d'en accélérer d'autres (production de thyroxine, adrénaline, insuline, hormovarine, etc.), expliquant ainsi les modifications observées dans la thermogénèse, le métabolisme des hydrates de carbone et la régulation de la tension artérielle. »

TABLEAU IV.

Malade atteinte de mélanosarcome de l'œil gauche.

Examen du sang, *avant* l'application de notre méthode et immédiatement *après* une injection intraveineuse de radon, colloïde électrique et application locale des ondes électromagnétiques (appareil de 100 watts) (spire appliquée sur l'œil).

Chaque piqûre de radon était accompagnée de sélénium et de bismuth colloïdal Lancien. Fer colloïdal sur la tumeur.

Avant tout traitement		après 4 injections de radon d'un total de 47,8 mc. *1re Série*	après la première série d'injections de radon *Entre 1er et la 2e S.*	après 8 injections de radon d'un total de 77,8 mc. *2me Série*
Prélèvement du 18 janvier 1930		1er février 1930	17 avril 1930	28 avril 1930
Hémoglobine	85	85	80	80
Globules rouges.	4 990 000	5 060 000	4 256 000	4 526 000
Globules blancs.	5 200	9 800	5 800	8 200
Valeur globulaire	0,85	0,85	0,95	0,88
Lymphocytes et moyens mononucléaires. . . .	35,2	22.2	31,0	19,0
Grands mononucléaires	5,2	1,8	4,8	5,20
Neutrophiles.	56,8	66,2	57,7	68,4
Eosinophiles.	2,0	3,2	2,2	4,6
Basophiles.	0,2	0,6	—	—
Formes de transition .	0,6	3,6	5,0	2,8
Myélocytes.	—	2,0	—	—
Cellule de Turck	—	0,4	—	—

Le fer, par ses propriétés ferromagnétiques, introduit soit par les veines (en injection intraveineuses), soit localement dans la tumeur, doit augmenter et intensifier l'action des ondes électromagnétiques. Pour cette raison nous employons actuellement du fer dans nos injections intraveineuses de radon, ou

Tableau V (1).

Examen hématologique.

Malade atteinte d'un carcinome de l'ovaire avec généralisation dans toute la cavité abdominale (métastases hépatiques multiples).

Examen du sang *avant* l'application de notre méthode et immédiatement *après* une injection intraveineuse de radon colloïde et application locale des ondes électromagnétiques (spire de l'appareil de 100 watts, appliquée pendant 15 minutes sur la région hépatique, une autre application, également de 15 minutes, sur la région épigastrique, où l'on sentait une tumeur abdominale).

Chaque piqûre de radon était accompagnée de 5 cc. de Sélénium colloïdal Lancien.

Avant tout traitement		*Après quatre injections* de radon d'un total de 36 mc., et quatre applications d'ondes hertziennes.	*Après huit injections* de radon d'un total de 81,5 mc. et huit applications d'ondes hertziennes.
Prélèvement du 5 février 1930		15 février 1930	11 avril 1930
Hémoglobine.	60	65	55
Globules rouges.	3 690 000	4 880 000	4 580 000
Globules blancs.	7 800	12 400	14 800
Valeur globulaire	0,83	0,72	0,01
Lymphocytes et moyens mononucléaires.	19,8	10,2	17,4
Grands mononucléaires . .	0,6	6,2	3,2
Neutrophiles.	64,2	73,6	73,2
Eosinophiles.	12,2	8,4	4,2
Basophiles	1,0	0,6	1,2
Formes de transition. . . .	2,4	1,0	1,0

(1) Examens faits au Laboratoire du Dr Leuba par Mlle Lanjuin.
Hématimètre de Malassez.
Hémoglobine au Hayem.
Formule sur cinq cents leucocytes.

Remarque. — Dans les examens du sang que nous venons de donner (tableaux IV, V et VI), nous ne constatons pas de modifications caractéristiques et constantes; il y a cependant au début une légère augmentation, puis une légère diminution de l'hémoglobine, puis une légère diminution des lymphocytes et moyens mononucléaires; enfin, une légère augmentation des neutrophiles.

Une diminution notable des grands mononucléaires chez la souris.

nous en humectons la tumeur (si elle est ulcérée), ou encore nous en faisons une injection locale (1).

Pour nous résumer, disons encore une fois que l'association thérapeutique du radon et des ondes électromagnétiques semble améliorer la méthode de radonthérapie interne tout court. Elle est sans danger pour les malades, par conséquent son emploi mérite d'être étudié systématiquement.

CONSTATATIONS SUBJECTIVES ET OBJECTIVES

Souvent, tout de suite après l'application de la spire, plus fréquemment 5 à 10 minutes après, les malades ressentent des picotements, de la chaleur et, au bout de 5 à 20 minutes, une chaleur plus intense ; certains malades transpirent abondamment de tout le corps, d'autres seulement de la région traitée, d'autres pas du tout.

Des personnes normales et nous-même avons essayé l'action de ces ondes. En mettant la main dans le centre de la spire on ressent des picotements, puis une chaleur douce; vers la dixième minute le poignet est lourd, comme ankylosé, les mouvements des doigts sont lourds ; mais cela ne dure que quelques minutes, puis tous les mouvements deviennent beaucoup plus souples.

La spire, appliquée sur une joue ou sur une autre région, donn une sensation de chaleur et de picotements, la peau est hyperémiée.

Quelques personnes n'ont rien ressenti, même à une exposition de 15 à 20 minutes.

Souvent la douleur aiguë provenant de la compression par la tumeur devient sourde et disparaît.

---

(1) Il serait intéressant d'interposer entre la peau et la spire une couche de limaille de fer ou de faire un cataplasme de limaille de fer pour obtenir une action locale plus intense.

Le trismus, dans un cancer de l'amygdale, diminue ou disparaît. La mobilité du globe occulaire réapparaît s'il s'agit d'une exophtalmie immobile. L'exophtalmie diminue également, les mouvements des muscles, la souplesse de la peau réapparaissent, s'il s'agit d'une cicatrice post-curiethérapique. Les nausées, les vomissements disparaissent aussi, ainsi que les maux de tête.

Vers la fin de l'application (25 à 30 minutes), le malade sent souvent ses paupières supérieures plus lourdes et dit avoir sommeil. Souvent après les applications nous avons vu des malades s'endormir immédiatement.

La pression sanguine (au Vaquez) baisse en général d'un degré, et même plus si le malade est hypertendu, et redevient normale après quelques heures.

D'une manière générale, le bien-être observé après les injections de radon est intensifié et prolongé par l'association thérapeutique des ondes électromagnétiques (1).

Objectivement, pendant l'application, la région traitée est congestionnée, rouge et chaude ; après quelques applications on constate un ramollissement de la tumeur ; l'œdème des tissus du voisinage, ainsi que celui de la tumeur même, est plus volumineux qu'avec le radon seul.

Peu à peu le volume de la tumeur diminue ; quelquefois il augmente (comme nous l'avons déjà dit plus haut à propos du radon) par liquéfaction du centre. Mais comme en général les malades se sentent bien, augmentent de poids, mangent bien, et qu'ils peuvent suivre sur eux le processus d'action du traitement (tumeur devenant fluctuante, rénitente) et le mé-

(1) Une malade, quatre à cinq heures après ces applications, nous disait qu'elle était incommodée comme par les jours d'orage. Elle était couverte de transpiration et elle avait de l'insomnie. Cet état était accentué si l'application correspondait à une nuit orageuse. Une autre nous disait ressentir le bien-être de cette application comme quelqu'un qui, ayant froid, prend un bain de soleil.

canisme de réaction des tissus malades et des tissus sains, ils ne se frappent pas et demandent eux-mêmes la continuation du traitement.

De telles tumeurs sont ponctionnées (*voir fig.* 24). Si elles sont cutanées, on constate la formation d'une phlyctène au



Fig. 24.

Tubes remplis de liquides provenant de tumeurs ponctionnées après l'injection de radon-colloïdes ; de gauche à droite :

1° Liquide d'une tumeur ovarienne.

2° Liquide d'une tumeur mammaire (d'un chien) dans lequel Lancien a retrouvé le bismuth injecté avec le radon.

3° Liquide d'une tumeur métastatique de l'articulation coxo-fémorale gauche.

centre (comme une cloque) qui s'étend peu à peu pour prendre toute la surface de la tumeur, puis s'ouvre ; le liquide s'écoule, la tumeur s'aplatit, s'ulcère et peu à peu commence à se cicatriser de la périphérie vers le centre, par un cercle mince et blanchâtre de peau nouvellement formée.

Chez la souris, le processus de régression des tumeurs se fait

ou par caséification du centre vers la périphérie (1), ou par la nécrobiose d'emblée (tumeur à couleur noirâtre), surtout si la souris a été soumise au Chlorure de magnésium (selon la méthode de Pierre Delbet), ou encore par l'ulcération du centre de la tumeur, y compris la région cutanée qui la recouvre. Peu à peu l'ulcération s'étend, la tumeur diminue de volume et peut disparaître dans certains cas, dans d'autres au contraire il en reste encore une petite partie. Si on arrête là le traitement, après quelques applications (6 à 8 en tout), la tumeur, en deux ou trois semaines, peut reprendre son évolution et redevenir aussi grosse qu'auparavant, et même deux fois plus.

On voit, par cette expérience, que le traitement doit être prolongé, et qu'on ne doit pas se fier à la guérison apparente de la tumeur. D'ailleurs il n'y a aucun inconvénient à continuer à traiter par mesure de précaution, même si on est certain que la tumeur a disparu. Puisque nous n'avons pas un moyen de contrôle éprouvé et sûr de ce traitement (2) qui nous en indiquerait la fin, nous devons continuer celui-ci, même après la guérison apparente, pour ne pas avoir plus tard de surprise désagréable ; c'est cette manière d'agir que nous avons admise jusqu'à présent.

Chez les autres animaux, chiens, lapins, le processus de régression des tumeurs est identique, nous n'y insisterons donc pas.

Quand on désire détruire un bourgeon localement sur une cicatrice (récidive), ou sur une plaie bourgeonnante, etc., on se sert de l'électro-coagulation diathermique, ou diathermo-

(1) Il y a toujours une couche périphérique de 1 à 2 mm. d'épaisseur, qui est constituée de cellules tumorales bien conservées. Cette tumeur de la périphérie greffée, les greffons prennent à raison de 50 %.

Les greffons du centre de la tumeur donnent 100 % de résultats négatifs ; donc cette partie de la tumeur est biologiquement inactive ou morte.

(2) Nous étudions actuellement, en collaboration avec le Dr Leuba, une méthode de contrôle fondée sur les modifications du rapport protéinique du sérum sanguin.

coagulation, à l'aide de l'électrode à boule. Nous possédons des électrodes à boule du volume d'un petit pois ou d'une lentille. Si on veut agir sur une plus grande surface, on prend l'électrode en T. Dans l'intérieur de cette électrode on met une

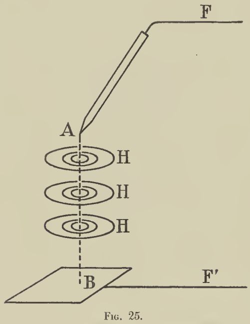


Fig. 25.

Schéma de l'action d'un courant à haute fréquence sur un corps entre deux électrodes.

Si entre deux électrodes *A* et *B* (*A* électrode active, *B* électrode passive), on met un corps et que l'on réunisse les électrodes en *F* et *F'* à une source d'énergie de haute fréquence, le corps sera parcouru par un courant à haute fréquence et sera également le siège d'un champ électrique *H* à haute fréquence créé par ce courant.

Notre figure représente une électrode à pointe (bistouri) et un schéma d'action du champ magnétique, mais cette électrode peut être remplacée par des électrodes de toutes formes et servir à la diathermie.

ampoule de radon de dose variant en millicuries, ainsi on a une application locale de radon associée à l'application locale de l'électro-coagulation diathermique.

Avec le bistouri électrique (*voir fig.* 25) nous pratiquons

nos biopsies, ou nous détruisons rapidement les bourgeons des plaies cancéreuses. Quand il est nécessaire d'agir avec une électrode plus large, dans une cavité ou une plaie asez étendue, nous employons, outre la spire (*voir fig.* 26), des électrodes de

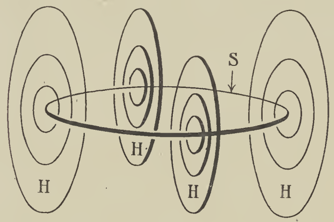


Fig. 26.

Schéma de l'action d'une spire parcourue par un courant électrique à haute fréquence.

La Spire *S* étant parcourue par un courant électrique à haute fréquence, il y a production dans son entourage d'un champ électrique *H*, également à haute fréquence. Il y a donc possibilité, en approchant un corps de la spire, de soumettre ce corps au champ électrique qu'elle crée sans que celui-ci soit parcouru par le courant électrique même qui, indirectement, lui a donné naissance.

Les schémas des fig. 25 et 26 montrent la différence du mécanisme d'action entre le champ magnétique d'un bistouri électrique et d'une spire.

la surface d'une cuillère à café, et de forme adaptable à la région qu'on veut traiter. Nous faisons des applications diathermiques, dans des cas de tumeurs infectées et très congestionnées, ou lorsque malgré nos injections de radon et les applications de la spire, les douleurs persistent, ou que la cicatrisation des tumeurs détruites ne se produit pas.

Il est évident que tout ce que nous venons de développer concernant le radon et les ondes électromagnétiques ne s'ap-

plique pas de la même façon à tous les cas de cancers et dans n'importe quelle forme histologique et clinique. Chaque cas est individualisé, et traité séparément. C'est pourquoi nous n'insisterons pas davantage sur ces généralités, et nous donnerons après l'exposé de la partie expérimentale quelques observations cliniques. Ainsi le lecteur se rendra compte lui-même de la pluralité de formes de ce traitement.

CHAPITRE IX

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Action physique et biologique des ondes hertziennes.

Nous n'insisterons pas ici sur les modifications et les effets produits chez l'animal normal et cancéreux par l'injection de radon, cette question ayant été déjà étudiée longuement dans notre livre. Nous nous contenterons de dire qu'il est possible d'injecter le radon à la souris à raison de 1 à 2 mc. chaque fois et qu'on peut répéter ces injections 2 et 3 fois, à condition de ne les faire qu'une fois par semaine.

Dans un travail exécuté en collaboration avec le Professeur agrégé Henri LABBÉ, nous avons constaté chez la souris (1) et le lapin (2) une forte hypoglycémie maximale entre la troisième et la cinquième heure. Des cobayes ont reçu sans inconvénient 6 et 8 mc. à la fois. Des lapins ont reçu de 10 à 15 mc. à plusieurs reprises sans aucun danger pour leur vie.

Enfin des chiens ont reçu des doses allant de 15 à 25 mc., même l'un d'eux reçut 65 mc. sans qu'aucun ressentît des troubles après l'injection.

De toute cette partie expérimentale et des examens histologiques des organes des animaux sacrifiés, nous pouvons conclure à *l'innocuité des injections de radon* (3). Tout ce qui vient

---

(1) LABBÉ et KOTZAREFF. — Action de l'émanation du radium sur la glycémie chez la souris blanche. *C. R. Ac. des Sciences*, séance du 21 février, Paris, 1927.

(2) Travail non publié.

(3) Sur ce sujet, voir A. KOTZAREFF : Modification du sang des lapins et cobayes provoquées par des injections intraveineuses ou locales d'émanation de radium. *Schw. Med Woch.*, N° 23, 1925.

d'être dit concerne les injections de radon avec ou sans colloïdes.

Voyons maintenant quelle est *l'action des ondes électromagnétiques sur l'animal vivant, sain ou malade.*

Disons tout de suite qu'il est difficile de donner des précisions sur l'action de cette énergie, en ce qui concerne les effets biologiques et pathologiques qu'elle produit. La raison en est que chaque animal, petit ou grand, réagit différemment et que chaque poste émetteur agit différemment aussi selon sa puissance, sa longueur d'onde, son montage, la durée de l'application, etc.

Ainsi nous donnerons ce que nous avons observé avec nos postes, sans pouvoir assurer que nos observations sont définitives et exemptes d'erreur.

Prenons une *souris normale* de 20 grammes (1), mettons-la dans un tube de verre long de 15 cm. et large de 10 cm., fermé à ses deux extrémités par des bouchons de liège percés de trous d'aération. Au milieu de la partie supérieure de ce tube, on a ménagé un orifice par lequel on introduit un thermomètre qui mesure la température intérieure du tube où se trouve la souris (voir fig. 22).

Un poste de 20 watts, d'une longueur d'onde d'environ 1 m. 73 cm., donnant 2 ampères à l'ampèremètre thermique et 80 milliampères, agit énergiquement sur la souris placée dans le tube, qui est mis lui-même dans l'intérieur de la spire. La souris cherche tout d'abord à fuir ; au bout d'une à cinq minutes elle commence à respirer un peu difficilement, ronge les bouchons de liège ou mange quelques grains d'avoine mis préalablement dans le tube. La température du tube, à ce moment, monte à peine de 0°,1 à 0°,2 C.

Après 5 à 10 minutes, le verre du tube commence à se cou-

(1) Une partie de ces expériences ont été faites avec les postes émetteurs construits par le commandant Ancelme. Poste de 20 watts, longueur d'onde de 8 à 10 m.

vrir de buée, la respiration de la souris est fortement accélérée. La température du tube est de 0°,5 C.

La souris semble fatiguée, se couche, puis de nouveau cherche à se sauver, ronge les bouchons de liège.

Vers la quinzième minute la souris semble bien fatiguée, mais se déplace encore, se tourne, dans le tube, vers l'une ou l'autre extrémité. Continuant l'exposition on constate que le tube devient de plus en plus chaud ; le thermomètre monte à 38°.

On arrête l'exposition, la souris est mouillée, chaude ; mise dans un bocal en verre, elle reste couchée. Son cœur bat très rapidement et sa respiration est très superficielle.

L'examen hématologique montre une diminution des grands mononucléaires et une très légère augmentation des neutrophiles (cet examen ne figure pas dans le tableau VI).

On sacrifie cette souris 10 minutes après l'exposition. A l'autopsie, les poumons sont congestionnés et chauds, le cœur est chaud également. Les organes de l'abdomen, foie, rate, reins, capsules surrénales, tube digestif, sont également chauds et hyperémiés. L'action thermique en profondeur semble être certaine. A l'examen histologique des poumons et du foie, nous avons constaté une très forte éosinophilie dans les capillaires éclatés, ou simplement dilatés. En somme nous avons observé le même phénomène que nous avons obtenu dans nos expériences de choc traumatique, de brûlure, de coups de soleil, d'insolation.

Ayant exposé deux souris ensemble dans le même tube, au bout de 14 minutes elles moururent, probablement à cause de l'air vicié et surchauffé du tube.

Un poste de 150 watts, d'une longueur d'onde de 4 m. environ, de 150 milliampères, employé pour les mêmes expériences et la même race de souris, nous donna des résultats identiques, sauf que la température du tube montait vite : à 39° après 10 minutes d'exposition et 40° après 20 minutes. Dans ces conditions, il était impossible de garder une souris plus de 10

à 15 minutes dans le tube. Lorsqu'après quinze minutes d'exposition elle est épuisée au point de se coucher, étendue sur les parois du tube, elle meurt une ou deux minutes après si on prolonge l'expérience.

A l'autopsie, on constate qu'elle présente les mêmes phénomènes que les souris exposées au précédent poste, sauf que ces phénomènes sont plus intenses. Par place on voit des taches hémorragiques sur les sércuses des différents organes. Les gros vaisseaux sont gorgés de sang.

Un cobaye de 300 grammes est exposé à l'action de la spire du poste de 150 watts après avoir été préalablement fixé par les quatre pattes sur une planche (il ne se trouve donc pas dans les mêmes conditions que la souris). La spire passe autour de son thorax.

Vers la dixième minute seulement, nous constatons que la respiration est accélérée, les battements du cœur extrêmement rapides. Le thermomètre, placé dans le rectum pendant toute l'exposition, marquait 38° avant l'exposition, 38°,5 à la 10e minute, 39° à la 18e minute et 39°,6 à la 25e minute. Le cobaye se débat, crie, fait effort pour fuir, puis reste abattu (1).

On fait quelques examens hématologiques avant, pendant et après l'exposition. Ces examens n'ont rien montré d'intéressant, si ce n'est une très légère augmentation des neutrophiles, une très légère diminution des grands mononucléaires et l'apparition de formes de transition, immédiatement après l'exposition (voir tableau VI — examens hématologiques).

---

(1) A ce moment, le haut-parleur d'un poste de T. S. F., qui se trouvait dans la chambre d'expérience, transmet la musique d'un orchestre parisien. L'animal à nouveau est particulièrement agité, mais cette surexcitation cesse dès la fin du morceau. Nous avons observé souvent ce même phénomène avec d'autres animaux.

TABLEAU VI.

Examens hématologiques (1).

Souris à cancer greffé ayant reçu 1/2 cc. de Fer colloïdal LANCIEN en injection intramusculaire avec 1 mc. de radon et une application des ondes hertziennes ultra-courtes pendant quinze minutes avec notre appareil de 20 watts.

	Avant	Après
Lymphocytes et moyens mononucléaires	34,3	32,2
Grands mononucléaires	13,7	0,4
Polynucléaires neutrophiles	50,2	64,4
— éosinophiles	0,0	0,0
— basophiles	0,0	0,0
Formes de transition	1,8	3,0

Formule établie sur 500 leucocytes.

Cobaye normal de 250 *gr.*, ayant reçu une application locale de la spire sur le thorax pendant 15 minutes avec l'appareil de 20 watts.

	Avant	Après
Lymphocytes et moyens mononucléaires.........	31.5	30 »
Grands mononucléaires	3 »	1,5
Polynucléaires neutrophiles	60 »	65 »
— éosinophiles	0,5	0,0
— basophiles	0,5	0,5
Formes de transition..........................	4,5	3,0

Nous n'avons pas sacrifié de cobaye pour l'étude histologique de ses organes. Ce travail sera fait ultérieurement.

Une lapine de 3 kg. est exposée à l'action du même émetteur de 150 watts. La spire est mise autour du cou et laissée pendant 50 minutes, avec thermomètre au rectum de l'animal.

Pendant les cinq premières minutes, la lapine se grattait le museau avec ses pattes antérieures. La température, de 38°.6

(1) Examens faits au Laboratoire du Dr LEUBA, par Mlle L. LANJUIN.

au début de l'expérience, n'a pas varié. La respiration et les battements du cœur gardent le même rythme qu'avant l'exposition.

Vers la quinzième minute rien de particulier, sauf que la respiration est rapide, les battements du cœur sont accélérés, elle urine beaucoup, l'urine est blanchâtre comme du lait ; légère défécation. La température rectale est de 39°,1.

Vers la quinzième minute rien de particulier sauf que la température rectale est de 39°4.

Vers la quinzième minute, les oreilles sont dressées en une pose d'écoute, les poils du cou hérissés, la respiration très rapide, ainsi que les battements du cœur. Toute la région du cou est un peu plus chaude que le reste du corps. Les pupilles sont dilatées, les yeux en exophthalmie. La température rectale est de 39°8. On offre à manger et à boire à l'animal, mais il refuse tout et de temps en temps frissonne.

L'examen hématologique ne révèle rien de particulier, sauf une légère augmentation des éosinophiles, de 4 à 5 %. Ces éosinophiles sont à granulations très fines ; ce sont probablement des pseudo-éosinophiles. Il y a une légère diminution des grands mononucléaires et une très légère augmentation des neutrophiles (cet examen ne figure pas dans le tableau VI).

Mais on continue l'exposition jusqu'à 50 minutes. A la fin de l'exposition, le thermomètre marque 41°1 (température rectale).

Détachée de la spire, la lapine se couche sur le ventre pendant une demi-heure, en proie à de violent frissons. La défécation est très abondante (une cinquantaine de crottes), l'urine de même, celle-ci rougeâtre et comme chargée d'urates. La peau est chaude, les oreilles sont chaudes, leurs vaisseaux sont dilatés.

Avant de se coucher elle titube (nous avons observé ce même phénomène chez les chiens et chez certains malades), puis elle somnole et de temps en temps boit de l'eau, mais ne mange pas. Deux à trois heures après l'exposition, elle saute, court,

frappe le sol de ses pattes postérieures ; elle a l'aspect d'une lapine normale.

Cette lapine a subi une vingtaine d'expositions de 50 minutes dans un intervalle de 6 mois sans présenter le moindre anomalie, ni le moindre trouble. Pas d'amaigrissement, le désir sexuel est très développé. En somme son état général est resté bon, elle a augmenté de 1 kg. (probablement parce que mieux nourrie).

Malgré le nombre très grand des applications d'ondes électromagnétiques et la longue durée des expositions, aucune modification notable n'a été remarquée chez cet animal. C'est le fait essentiel qui se dégage de ces expériences.

De petits chiens, d'un poids de 4 à 5 kg., exposés dans les mêmes conditions que les lapins, ont présenté les mêmes symptômes que ces derniers.

En résumé, un phénomène constant a été observé :

1) élévation de température à l'intérieur du tube où l'on expose les petits animaux, à l'intérieur et à la surface du corps des animaux en expérience. Cette augmentation de la température était proportionnelle à la durée de l'exposition, à la puissance en watts, à la longueur d'onde de l'appareil et à la taille de l'animal.

2) Un autre phénomène constant semble être la congestion des organes internes.

3) Une autre constatation digne d'être retenue, c'est la lassitude et la fatigue, avec l'état somnolent et même de sommeil profond qui succède à l'excitation du début, si l'exposition dure assez longtemps (de 40 à 50 minutes avec le poste de 150 watts) ; mais le moindre bruit réveille l'animal, particulièrement le sifflement ou le grincement d'un instrument métallique.

D'une manière générale on ne remarque donc aucune lésion organique grave, aucun trouble fonctionnel.

Il serait souhaitable d'approfondir l'étude histologique de tous les organes et l'étude des fonctions principales des organes tels que le foie, les reins, le tube digestif, les capsules surrénales, les glandes sexuelles, le corps thyroïde, etc., et de rechercher s'il n'y a pas de lésions microscopiques dans ces organes.

Il serait intéressant également de pouvoir séparer l'action thermique de l'action électromagnétique (des magnétons) tout court.

Nous nous proposons d'étudier ces questions avec notre ami et collaborateur le Docteur Leuba.

EXPERIENCES SUR LES SOLIDES ET LES LIQUIDES

Tout d'abord on constate, en mettant un thermomètre au centre de la spire, que le mercure marque 110° au bout de 7 minutes, la température de la chambre étant de 30°.

En mettant une lampe triode ordinaire juste au centre de la spire, elle devient brûlante en 5 minutes.

La lame d'un canif de poche mis au centre de la spire s'échauffe au bout de 4 à 6 minutes. Un cube de viande de 1 cm. de côté devient brûlant et fume au bout du même laps de temps. Une poire mise dans un tube de verre (ou directement sur la spire), comme pour les souris, au bout de 10 minutes est ramollie par places et, au goût, semble avoir été soumise à la cuisson.

L'expérience est plus caractéristique avec une pêche. A la quinzième minute elle est cuite et son noyau dégage des vapeurs. Celui-ci est plus chaud que la périphérie du fruit. Cette constatation sur les pêches exposées aux courants de Foucault corrobore celle que nous avions faites sur les tumeurs greffées de la souris ; il y avait destruction par caséification

du centre de la tumeur, partie non greffable, et conservation de la vitalité à la périphérie, partie greffable.

Une tomate est également cuite en 15 minutes. Nous avons fait ces expériences sur un grand nombre de fruits très différents ; il est inutile d'énumérer toutes ces expériences, l'effet étant toujours le même.

Nous voudrions citer une seule expérience pour montrer l'ascension graduelle de la température.

Une pêche de 50 grammes est mise dans un verre. Ce dernier est mis au milieu de la spire du poste émetteur de 150 watts. Un thermomètre est mis également dans le verre en contact avec la pêche.

Au début de l'expérience le thermomètre marque :

Début	30°
Une minute après	40°
Deux minutes et demi après	50°
Cinq minutes après	56°
Huit minutes après	60°
Dix minutes après	60°
Onze minutes après	64°
Treize minutes après	67°
Quatorze minutes après	68°
Quinze minutes après	68°

Le thermomètre ne monte plus. On enlève la pêche, elle est cuite, elle est chaude, elle transpire, la peau tombe comme ébouillantée. Coupé en deux, le fruit fume et le noyau est très chaud, brûlant.



Nous avons exposé à l'action des ondes électromagnétiques tous les colloïdes que nous avons énumérés au chapitre IV.

Outre les colloïdes nous avons exposé de l'eau distillée, des solutions de chlorure de calcium, de potassium et de magnésium à différentes concentrations. Nous avons exposé également du sérum sanguin et du sang citraté.

Disons tout de suite que le sérum sanguin était coagulé en bloc au bout de 5 minutes, et le sang citraté au bout de 8 minutes (poste de 150 watts).

L'élévation de la température des cristalloïdes dépendait en ce cas de leur concentration : plus celle-ci était grande, plus la température était élevée.

La température des colloïdes dépend de la dimension des micelles composant les colloïdes de différentes provenances et le métal qui les constitue.

Ces recherches seront exposées dans une étude plus approfondie et plus détaillée.

Des tubes de cultures de microbes exposées au poste de 20 watts n'ont pas été modifiées. Il faut voir quelle sera l'action des postes plus puissants, de 150 watts à 1 kilowatt.

De tout ce que nous venons d'exposer, il semble que l'on puisse conclure que seule la chaleur agit, ou du moins produit des effets mesurables, sur les corps solides et liquides et que seul l'effet Joule se confirme pour tout ce qui n'est pas de la matière vivante.



Notre manuscrit était rédigé entièrement, fin août 1930, quand nous avons appris l'existence de quelques travaux étrangers relatifs au sujet que nous avons étudié. Nous nous faisons un devoir de résumer ces publications.

L. H. Stieboeck de Vienne dit être le premier qui ait eu l'idée d'appliquer les ondes hertziennes ultra-courtes en médecine. A ce sujet il écrit qu'il possède un échange de correspondance avec la société « Siemens ». Mais sa première publication date de 1925. Elle a paru dans le « *Zeitsch, für die Gesamte physic Therapie* ».

Or, Georges Lakhovsky et nous-même avons eu cette idée en 1923. G. Lakhovsky est le premier à avoir réalisé son « radio-cellulo-oscillateur », en 1924.

En 1926, L. H. STIEBOEK utilise un poste fixe à la clinique du Professeur A. STRASSER de Vienne, où il a soigné 36 malades atteints de névralgies.

En 1927, le même auteur imagine un poste portatif et, en 1928 (le 27 janvier), il fait une communication à la société des médecins de Vienne sur le traitement des névralgies par les ondes hertziennes courtes.

En 1926, SCHERESCHEWSKY (1) a étudié l'action des ondes électromagnétiques sur la souris normale et la souris greffée, ainsi que sur les poulets porteurs de sarcomes de PEYTON ROUS. Ce dernier auteur a expérimenté avec des fréquences variant entre 8,3 et 135 millions de périodes par seconde. Il prétend avoir montré que la mortalité pour les souris a été maxima quand la fréquence était entre 20 millions et 80 millions de périodes par seconde. Il est porté à attribuer ce phénomène à une sorte d'action sélective de ces longueurs d'ondes, et suggère l'idée que cela pourrait être sous la forme d'une action électro-mécanique de la cellule vivante, produite par les rapides alternances de polarité du champ. Il observe de même que, pendant que la température rectale d'une souris vivante peut être augmentée de 5° à 6° C avec ces courants, celle d'une souris récemment tuée ne peut être élevée que de 0°,1 à 0°,7 C. dans le même laps de temps. Ceci, croit-il, montrerait à l'évidence que l'action thermique de ces courants était différente de l'action diathermique observée avec des fréquences plus basses.

Ayant montré qu'il pourrait exister une action différente sur les cellules des tissus, suivant la fréquence, SCHERESCHEWSKY a recherché les effets de ces radiations sur les tumeurs

(1) Nous n'avons pas pu consulter l'article original de l'auteur. Ce que nous donnons ici n'en est qu'un résumé, trouvé dans l'article de CHRISTIE et LOOMIS cités plus loin, ainsi que dans un article constituant une revue d'ensemble publié dans le journal *Le Siècle Médical* du 15 novembre 1930, signé par le Professeur-agrégé A. DOGNON.

transplantables de la souris. Un nombre total de 403 souris porteuses de sarcome a été traité avec une radiation d'une fréquence voisine de 67000000 de périodes par seconde (4 m.50 de longueur d'onde), fréquence qui a été trouvée comme étant la plus mortelle pour les souris saines. L'application des radiations a été strictement localisée à la masse de la tumeur, de sorte que tout effet général a été exclu. Sur un total de 403 souris traitées, 5,5 % seulement moururent de la tumeur, 23 % guérirent, le reste ayant disparu par des causes diverses. Sur 203 souris de contrôle, aucun cas de regression spontané n'a été observé. Des résultats à peu près analogues furent aussi observés sur des poulets porteurs de sarcome de P. Rous. Des coupes de tumeurs prélevées après l'irradiation des tumeurs montrèrent des images ressemblant à celles de la nécrose du tissu cancéreux par coagulation. De plus, quelques expériences faites avec des fréquences plus élevées, de 135 000 000 de périodes par seconde, ne donnèrent aucun résultat analogue, confirmant ainsi l'idée qu'il existe bien une certaine bande de fréquences spécifiques ayant une action destructive des tumeurs.

En résumé, Schereschewsky pense que certaines longueurs d'ondes ont une action destructive spécifique sur les cellules vivantes. Cette bande spécifique de fréquence serait située entre 20 millions et 80 millions de périodes par seconde, c'est-à-dire entre une longueur d'onde de 3 m.8 à 15 mètres. Cette même bande, dit-il, détruit également des tumeurs greffées des souris, tandis que des fréquences en dehors de celles-ci n'ont aucune action sur l'être vivant et sur les tumeurs greffées.

En 1929, Christie et Loomis ont repris l'étude de cette question. Ils ont voulu savoir si les effets mortels observés par Schereschewsky étaient dûs à une action particulière de ces fréquences très élevées, ou simplement au dégagement de chaleur qu'elles sont capables de provoquer au même titre que les fréquences plus basses utilisées en diathermie, par exemple.

Les auteurs américains ont utilisé un poste émetteur de

150 watts de puissance, d'intensité égale à 0,5 à 3 ampères, de longueur d'ondes variant de 1 m. 9 à 3 m. 8 (de 8 à 158 millions de périodes par seconde, montage Mesny).

La souris en expérience est placée dans le champ d'un condensateur, sur un second circuit oscillant, en résonance avec le circuit du poste émetteur. Un appareil spécial a été construit pour maintenir la souris dans des conditions atmosphériques constantes pendant l'expérience.

Christie et Loomis, étudiant toute une gamme de fréquences, ont constaté que, jusqu'à 50 millions de périodes (6 m. de longueur d'onde), il n'y avait, à énergie égale, aucune différence dans l'action mortelle. Au-dessous de cette longueur d'onde, on assiste à la diminution simultanée de l'action mortelle et de la vitesse d'échauffement des souris. Cette particularité est due, d'après les auteurs, non à une action spécifiquement plus faible de ces courtes longueurs d'ondes, mais au fait que l'on mesure, en réalité, l'intensité du champ électrique auquel l'animal est soumis, et non l'intensité des courants induits dans ces tissus. Or il est vraisemblable que les propriétés diélectriques de ces derniers se modifient dans cette région de fréquence, et qu'il s'ensuit une diminution des courants induits dans l'organisme.

Les résultats obtenus par les auteurs américains ne confirment pas l'opinion de Schereschewsky, qui prétend avoir constaté une action spécifique de certaines longueurs d'ondes.

L'effet destructeur de ces courants sur les cellules vivantes peut être expliqué par la production de la chaleur des courants de haute fréquence. Des souris placées dans une étuve à 60°, ou immergées dans un bain à 56°, meurent lorsque leur température est en moyenne augmentée de 5 à 6 degrés.

Des grenouilles (animaux poïkilothermiques) exposées dans les mêmes conditions que les souris peuvent avoir une élévation de température de 10 à 15 degrés ; mais si on les laisse refroidir on peut recommencer l'expérience, la température n'atteignant jamais des valeurs dangereuses.

D'après DOGNON, l'action des courants oscillants de fréquence très élevée (ultra-haute fréquence) n'est pas, dans son principe, différente de celle des courants ordinaires de haute fréquence. Ils donnent seulement lieu à des effets d'une intensité particulière, avec une dépense d'énergie modérée, de même que les transmissions radiotéléphoniques par petites ondes atteignent des portées considérables avec des émetteurs de faible puissance. Il n'en serait pas moins vrai, écrit l'auteur, si nous en croyons les résultats de LAKHOVSKY et ceux de SCHERESCHEWSKY, que les ondes courtes, de quelques mètres de longueur, paraissent capables d'exercer sur les tumeurs une action inhibitrice et nécrosante particulière. Cela peut s'expliquer par un dégagement de chaleur spécialement marqué au sein du tissu néoplasique, dont les propriétés conductrices et diélectriques sont assez différentes de celles des tissus normaux.

En 1928, le Professeur ESAU, d'Iéna, aurait guéri des souris inoculées de la tuberculose, au moyen d'ondes ultra-courtes (de 2 mètres environ). Son apapreil est construit d'après le montage d'HARTLEY et donne une puissance d'un kilowatt.

D'après l'auteur, les effets thérapeutiques des ondes ultra-courtes diffèrent de ceux des courants habituels diathermiques par l'action profonde des ondes ultra-courtes.

Donnons maintenant le résumé succinct d'un autre travail allemand, qu'on vient de nous signaler.

Ce travail est dû au Docteur O. Schliephake, d'Iéna, et a été pulbié dans le « Funk » — B. N° 46, 15 novembre 1929.

L'auteur a pris le montage de Hartley, lui donnant une puissance brute de 1,5 kilowatt et une longueur d'ondes de 3 mètres.

Il a fait ses expériences dans un champ électrique intense (entre les plaques de condensateur). En plaçant 50 cm^3 d'eau physiologique dans ce champ, au bout d'une minute la température de cette eau montait de 70° ; du sang exposé dans les mêmes conditions s'échauffait beaucoup plus.

Cette élévation de la température des liquides exposés à l'ac-

tion des rayonnements dépendrait, d'après l'auteur, de la longueur d'onde et du degré de concentration de ces mêmes liquides.

Des souris mises en expérience dans ce champ sont mortes en quelques secondes ; des cobayes et des rats supportent plusieurs secondes et même une minute d'exposition. L'échauffement dans ce cas dépasse 43°. Au début de l'expérience, ces animaux sont agités, leur respiration est rapide, les battements du cœur sont accélérés, etc.

L'échauffement des tissus est variable. L'auteur a observé des brûlures aux extrémités des oreilles d'un cobaye. Il obtint la nécrose d'un os chez un lapin soumis à ces rayonnements, sans brûler les tissus environnants.

En général, les organes réagissent diversement et tous ces effets dépendent de la longuur d'onde. Les tissus malades sont plus vite échauffés que les tissus sains. L'auteur a guéri des furoncles et d'autres maladies infectieuses. Des cultures de bacilles ont vu leur croissance très ralentie, après l'exposition dans le champ électrique. Les hommes traités ont ressenti des maux de tête, de la chaleur à la tête et à la nuque, des nausées, une certaine nervosité, parfois de l'insomnie et de l'anorexie, parfois aussi une envie de dormir. Chez l'homme ces ondes produisent une action sédative sur le système nerveux.

D'après l'auteur, chez un homme de 60 kg., la température doit monter de 1° en 10 minutes. Pour cette élévation de température il aurait besoin de 420 watts. Mais, pratiquement, l'auteur n'a pas observé une élévation de température dépassant 0,7° C.

Des ondes de 3 mètres avec une puissance faible produisent des troubles plus graves que des ondes de 5 et 6 mètres avec une grande puissance.

En somme, une grande partie des effets observés par cet auteur correspondent à ce que nous avons nous-même observé.

Il est étonnant que l'auteur ne cite pas les travaux de Georges

Lakhovsky, qui le premier a appliqué les ondes courtes en biologie.

En 1929, Frantz Seidl a démontré que le lait et les aliments peuvent être stérilisés au moyen des ondes courtes de 1,5 à 3 m. Ces expériences confirment celles de G. Lakhovsky.

Stieboeck et Frantz Seidl ont essayé avec succès la diathermie à haute fréquence (ondes de 3 m. et plus) à la Policlinique de Vienne. L'action calorifique est sensiblement différente avec ce nouveau procédé. La graisse et les os ne sont que peu échauffés, tandis que l'élévation de la matière cérébrale, des muscles, du foie est environ triple de celle enregistrée avec les ondes longues ; l'échauffement de la peau serait sensiblement le même.

Des rats ou des souris exposés pendant 30 ou 40 secondes au champ de ces ondes de 3 m. ont été tués. Une fraction de seconde d'exposition aurait suffi à faire entrer des mouches en rigidité cadavérique.

On nous signale encore une publication sur cette question : il s'agit d'un article de Louis Tripier, publié dans le *Journal des 8* du 20 décembre 1930.

L'auteur a expérimenté sur des amibes, sur des microbes, sur des mouches et sur des pousses de lentilles.

Les sujets à étudier furent placés soit entre les deux lames du condensateur, soit dans le champ de la self. Avec une longueur d'ondes, de 13 m. et une intensité de 4 ampères, l'action fut nulle malgré des durées de traitement allant jusqu'à 45 minutes.

Les bactéries, traitées comme les amibes, ne furent nullement affectées par la H. F. et se reproduisirent normalement.

Des mouches et des moucherons placés à l'intérieur de la self du circuit oscillant ne présentèrent aucune gêne. Placés entre les lames du condensateur, ils manifestèrent immédiatement une agitation extrêmement violente, faisant des bonds désordonnés dans tous les sens. Au bout de quelques instants, cette agitation cessa et les insectes restèrent sur la face infé-

rieure de leur cage en remuant vivement leurs pattes et leurs ailes, mais sans se déplacer. Enfin, au bout d'une vingtaine de minutes, ils moururent. L'examen microscopique des cadavres ne décela aucune brûlure superficielle ni profonde. Le bout des pattes en particulier était intact.

D'après l'auteur l'action de la H. F. sur les mouches semblerait s'exercer sur les centres nerveux et sur le système circulatoire.

Sur les pousses de lentilles, placées à côté du condensateur, au bout de vingt minutes toutes les tiges étaient complètement flétries. En somme, quelques-unes de ces expériences ne sont que la répétition de celles de Schliephake cité plus haut.

Nous croyons avoir cité tous les travaux traitant de l'action des ondes hertziennes ultra-courtes. Nous avons constaté dans toutes ces publications (sauf dans celle de G. Lakhovsky) que personne ne dit que d'Arsonval a été le premier à appliquer avec succès en thérapeutique les courants de haute fréquence et qu'il s'est servi en 1890 du dipôle de Hertz pour descendre au-dessous de 2 m. de longueur d'onde. Ces courants de haute fréquence avaient également pour effet de créer un champ électromagnétique local.

Tous les auteurs cités plus haut (sauf Schereschewsky) s'accordent sur ce point que les ondes herziennes ultra-courtes agissent sur l'organisme vivant par leur effet thermique en surface et en profondeur. Georges Lakhovsky lui-même dit ceci : « L'adoption des ondes courtes permet d'obtenir des températures beaucoup plus élevées dans les organes internes et les articulations. Alors que sur ondes longues, 95 pour 100 de la chaleur est localisée dans la peau et 5 pour 100 seulement dans la matière cérébrale, sur ondes courtes de 3 m. ou plus, on arrive à localiser dans le cerveau 50 pour 100 de la chaleur ».

« En utilisant les courants de haute fréquence circulant entre les deux armatures du condensateur, on peut obtenir un échauffement considérable, régulièrement réparti à l'intérieur de l'organe traité. »

« On pourrait donc arriver à la production de températures élevées dans les organes en plaçant le sujet entre deux plaques de condensateur, qui mettent en jeu, en haute fréquence, une énergie appropriée suffisante. »

Tous les auteurs cités plus haut (sauf G. Lakhovsky au début de ses expériences) ont aussi expérimenté en plaçant l'animal ou l'homme sous l'action du champ magnétique produit entre les deux plaques d'un condensateur.

Nous croyons être le premier à avoir expérimenté avec une spire (1) (tube de cuivre isolé, voir fig. 21, 22, 23 et 26) isolée et accordée avant et après son contact avec la surface du corps à traiter, au moyen d'une lampe au néon. Cette spire est appliquée directement sur la région cancéreues ou saine. Nous pensons avoir obtenu par là une action tout à fait différente de celle des auteurs cités plus haut.

Pour nous l'action des ondes hertziennes ultra-courtes est double :

Tout d'abord, production d'un effet mesurable : l'action thermique en profondeur et en surface, action beaucoup plus intense avec des ondes ultra-courtes qu'avec des ondes de 100 à 300 mètres. En somme, c'est l'action diatermique tout court. La spire de nos postes appliquée sur une région de l'organisme produit des courants de Foucault, et par conséquent a une action termique locale bien déterminée. Mais outre la chaleur il y a l'action propre des ondes électromagnétiques (des magnétons). En éliminant l'effet de la chaleur par différents procédés, on constate que les ondes ultra-courtes ont encore une aetion biologique.

Si l'on injecte à des animaux (chiens, lapins) des colloïdes exposés dans le champ magnétique de la spire, ces animaux se couchent, frissonnent, ne mangent pas pendant quelques heures. Des chiens cancéreux qui ont reçu des liquides ainsi

(1) Self d'action inductive.

traités ont eu un ramollissement de leurs tumeurs en 24 et 48 heures.

En faveur de notre thèse on trouve dans le dernier livre de Georges LAKHOVSKY (1) une description détaillée de Paul FOURNIER-ORMONDE, directeur de l'Institut physiologique de la Croix Blanche à Vaucresson, de l'action du circuit oscillant Lakhovsky sur les chevaux pur-sang.

L'auteur, étudiant les propriétés du sang de l'organisme traité, trouve une augmentation du nombre des globules rouges sanguins, une diminution de la viscosité du sang. La résistance globulaire est augmentée. La teneur en cathions des globules rouges, qui a toujours été notée, doit être un des facteurs qui déterminent la résistance de ceux-ci aux solutions salines hypotoniques.

« Etudiant sur de grands animaux porteurs du collier un an avant leur abatage, le liquide dans lequel baignent les nerfs, nous avons constaté des modifications importantes de ce liquide. Recherchant aussi les changements survenus dans le cerveau, la moelle, toute la substance nerveuse, rendue liquide par le procédé habituellement employé, nous avons produit des vapeurs du liquide obtenu afin de soumettre ces vapeurs à la méthode d'analyse spectrale et à celle infiniment plus précise et plus fine des rayons positifs, qui nous a permis de décéler la présence dans le tissu nerveux d'un nouveau constituant qui entre en action, se libère, se manifeste sous l'action du circuit et seulement sous son influence, puisqu'avec des excitants chimiques nous n'avons jamais constaté sa présence. »

« L'analyse spectrale nous avait bien permis de constater la présence d'un gaz, inconnu de nous, en observant une raie nouvelle dans le spectre qu'il donne lorsqu'il est traversé par une décharge ».

---

(1) *La Science et le Bonheur.*

« La méthode de rayons positifs, plus sensible que l'analyse spectrale, nous a permis de mettre en évidence ce corps nouveau et de savoir que sa molécule est diatomique à deux paraboles, l'une indiquant des particules de masse double. »

« Puisque le circuit oscillant donne lieu à la naissance d'une substance ou à la modification de substances déjà existantes, je vais chercher à connaître la nature exacte de cette transformation. »

Ce travail de laboratoire, unique en son genre, sur l'action du circuit oscillant sur l'organisme vivant confirme notre opinion et nos expériences préliminaires relatives à l'action des ondes électromagnétiques émises par nos postes et variant de 1 m. 73 cm. à 10 mètres de longueur d'onde. Une étude plus approfondie s'impose de cette propriété physique des ondes hertziennes ultra-courtes, sans l'effet thermique.

En résumé, nous avons appliqué les ondes électromagnétiques, dans la thérapeutique des cancers, pour deux raisons :

1° En localisant l'effet thermique, par l'application de la spire (effet des courants de Foucault) sur la tumeur accessible ou sur les régions tumorales, nous cherchons à provoquer une congestion de ces dernières, par conséquent à augmenter l'apport des colloïdes injectés et du radon au niveau de ces régions. Nous croyons renforcer ainsi la fixation élective des substances radon-colloïdales et modifier la conductibilité et la résistance électrique des tissus malades.

2° En localisant l'effet électromagnétique, par l'application de la spire, nous avons voulu produire un phénomène d'induction assez intense pour détruire les cellules cancéreuses par résonance.

Mais ces deux effets ne sont pas uniquement locaux, ils sont également généraux, ainsi que le montrent les recherches de Paul Fournier-Ormonde et les nôtres.

Ainsi donc l'action de la radon-colloïdothérapie interne et la double action des ondes hertziennes ultra-courtes se complètent l'une l'autre.

L'expérimentation et la clinique nous montrent que cette nouvelle thérapeutique conduit à des résultats très encourageants. L'avenir seul fixera sa valeur pratique.

CHAPITRE X

OBSERVATIONS CLINIQUES

On doit tout tenter contre les souffrances atroces et contre la mort prématurée des cancéreux.

Nous avons traité un nombre assez restreint de malades cancéreux, en tout une soixantaine.

Disons d'abord que nous avons toujours, avant toute autre chose, cherché à améliorer l'état général des malades et à lutter par des moyens opothérapiques contre l'anorexie, l'anémie et la cachexie.

La méthode spéciale du Docteur Petit et M. Simonnet (Pharmacien) du laboratoire d'Opo-Ferments, nous a donné de très bons résultats.

Voici un résumé succinct de leur méthode, que les auteurs ont bien voulu nous adresser. Nous les en remercions vivement.

OPO-FERMENTS = OPO-SIPHONS (1)

1° Mode de préparation. principe. — Macération, de durée et de températures variables, d'organes après sélection et traitement préparatoire dans un milieu approprié, fermentescible, vitaminé (mousse alimentaire).

2° Contenu de base. — Alcool de fermentation, sucre, gaz carbonique, levure et série vitaminique en véhicule opothérapique savoureux, d'acidité agréable, où disparaissent intégra-

(1) Note qui nous a été adressée par le Dr Petit et M. Simonnet.

lement odeur et saveur *sui generis* de certains organes (rate, placenta).

3° Médication anti-cancéreuse. — a) *Cure préparatoire de Mousse alimentaire* en vue de l'amélioration de l'état général (relèvement de l'appétit, des forces et du poids).

b) *Traitement opo-thérapique*, Opo-Siphon dans lequel sont associés ce que nous appellerons le « Trépied anticancéreux » (1) : Foie, Rate, Thymus et parfois Thyroïde ou Surrénales, les organes, ou leurs embryons (2), d'animaux adultes, correspondant aux tissus malades.

4° Mode d'emploi. doses. — Ces préparations fournissent à la sortie du récipient (faisant fonction de siphon) une mousse persistante qui est absorbée à la dose d'une coupe à champagne (env. 180 à 200 cmc. de mousse). Une coupe à la fin des deux repas principaux.

Elles peuvent être administrées aux enfants à des doses proportionnées à leur âge.

5° Durée de la cure. — 1° *Mousse alimentaire.* Cette préparation primordiale, n'ayant pas de caractère médicamenteux, peut être administrée aussi longtemps que l'état du malade le nécessite.

2° *Opo-Siphons.* Le médecin est seul juge de la conduite du traitement, qui doit être précédé d'une cure préparatoire de mousse alimentaire (2 à 3 siphons) pour permettre à l'organisme de reprendre son équilibre physiologique et de bénéficier ainsi plus rapidement du traitement opothérapique.

6° Mode d'action. — Cette médication agissant à la fois comme « régénérateur (par sa composition primordiale (M.A. (3) et comme régulateur de la fonction endocrinienne

---

(1) Cette association d'organes nous a été proposée pour la première fois par le Dr Kotzareff.

(2) Ce traitement opothérapique est basé sur les travaux de Paul Carnot, Hirsch, Siciuria, Leriche et d'autres.

(3) Mousse alimentaire.

déficiente » doit être considérée comme une opothérapie essentiellement vitale.

L'extrait des organes garde ses hormones sous une forme physiologique sans transformation ni modification. Donc, qu'il s'agisse de la mousse alimentaire ou des opo-ferments, ces préparations présentent une qualité commune : celle d'être d'énergiques reconstituants. Leur action est susceptible de provoquer une phagocytose intense et parallèlement un retour aussi rapide, souvent immédiat, de l'appétit, suivi d'un meilleur fonctionnement du métabolisme basal.

La reprise de poids, à raison d'un kg. par semaine, en dehors de toute cure d'air, est tout à fait normale. Elle est fort souvent dépassée. Donc : cure d'engraissement, même chez les « maigres non pathologiques ».

7° Conclusions. — Ces préparations se sont imposées à notre choix pour les raisons que nous venons succinctement de développer, et qui se résument ainsi :

Outre qu'elles sont parfaitement tolérées par les malades, qu'elles séduisent par leurs aspect et leur saveur agréables, et ceci est loin d'être une considération d'ordre secondaire, leur action puissamment régénératrice et anti-toxique amène rapidement chez le malade une bienfaisante sensation euphorique, et l'amélioration de l'état général favorise dans une large mesure l'action spécifique de toute médication opothérapique.



Nos malades cancéreux peuvent se répartir en trois groupes correspondant aux trois phases par lesquelles ont passé nos recherches.

1° Malades traités avec le radon seulement : *Radonthérapie interne.*

2° Malades traités avec du radon et des colloïdes appropriés : *Radon-colloïdothérapie interne.*

3° Malades traités avec radon, colloïdes et applications

d'ondes électromagnétiques, ce qui constitue notre traitement actuel : *Radon-colloïdothérapie interne associée à des ondes hertziennes ultra-courtes.*

En analysant les résultats obtenus sur les trois groupes de malades traités on constate dans chacun des groupes trois catégories :

1° Des résultats mauvais.

2° Des résultats moyens ou médiocres.

3° De bons résultats : amélioration, survie assez longue et guérison clinique.

Dans la première catégorie entrent les malades traités par radonthérapie, ou radon-colloïdothérapie, ayant présenté des métastases multiples malgré l'application de notre traitement. En étudiant l'observation de chacun de ces malades on constate que presque toujours il s'agit de cas traités aux rayons X préalablement ou parallèlement à nos injections.

La survie de ces cas n'a pas dépassé six mois dès l'application de notre traitement. *Ceci a été observé sur cinq malades.*

Dans cette même catégorie de cas franchement mauvais, entrent les malades qui sont morts sans présenter de métastases, la cause de la mort étant alors une intoxication brutale de l'organisme par la destruction très rapide des tumeurs (surtout dans les cas de tumeurs du tube digestif), notamment dans des cas de cancer de l'estomac et de l'intestin. *Nous avons observé deux malades de cette catégorie.*

On peut se rendre compte de la destruction des tumeurs par la disparition de la masse néoplasique et par les morceaux de tumeurs vomis. Ces derniers ont toujours été entièrement nécrosés ou nécrobiosés. Un de ces deux malades est mort en faisant un effort pour vomir.

D'autres causes de mort observées pendant le traitement de nos malades étaient : insuffisance hépatique et rénale avec hypochlorémie marquée, ou une infection surajoutée. *Dix malades ont été observés dans cette catégorie.*

Les malades qui entrent dans la seconde catégorie, c'est-

à-dire à résultats moyens ou médiocres, sont des malades qui ont présenté une amélioration notable : arrêt des douleurs, disparition de l'insomnie, disparition des troubles fonctionnels (ou tout au moins amélioration de ces derniers).

Ces malades, sans être constamment alités — quelques-uns ayant continué à travailler, — ont survécu jusqu'à un an et un an et demi à partir de l'application de notre traitement de radon-colloïdothérapie interne seul. *Dans cette catégorie nous avons observé douze malades.*

Les causes de la mort dans ces cas ont été une hémorragie foudroyante, une infection surajoutée (érysipèle dans 2 cas), une insuffisance hépatique ou rénale, une déshydratation, dans 2 cas une pneumonie double; dans un cas l'urémie.

En somme la plupart des malades de cette catégorie sont morts soit d'une complication de leur cancer, soit d'une autre maladie.

Avant d'aborder la troisième catégorie qui comprend de bons résultats : amélioration, survie assez longue et guérison clinique que nous développerons plus loin, il ne sera pas inutile de citer ici quelques appréciations sur notre méthode.

Voici ce que dit le Professeur Ch. Du Bois (Président du centre anticancéreux de Genève, membre de la ligue internationale pour la lutte contre le cancer) concernant les injections intraveineuses de radon (1) :

« Les applications cliniques sont encore loin d'être au point, une foule de question sont encore à l'étude, questions d'ordre technique et biologique (2). Mais la méthode est lancée et mérite d'être poussée à fond. »

(1) Ch. Du Bois (de Genève) : La technique des injections intraveineuses d'émanation de radium. *Schw. Med. Woch.*, N° 17, 1928, Bâle (Suisse).

(2) Voir à ce sujet : A. Kotzareff, Recherches sur les modifications du sang et du sérum sanguin après applications locales et introduction intraveineuse d'émanation de radium chez les malades cancéreux. *Schw. Med. Woch.*, N° 7, 1926, Bâle (Suisse). — Le traitement du cancer (radonthérapie interne). *Les Néoplasmes*, Nov.-Déc. 1927. Vigot frères, éditeurs, Paris.

Plus loin, il écrit ceci : « C'est le procédé le plus élégant; le moins brutal pour attaquer la prolifération indéfinie des cellules néoplasiques. Toutefois les auteurs recommandent de combiner cet effet avec celui des interventions locales ».

« Les expériences de Kotzareff ont montré que l'émanation injectée se répartit dans tout l'organisme en 27 secondes. »

Plus loin encore il parle de l'avantage d'une technique nouvelle : la seringue de Wassmer.

Il écrit encore ceci avant d'exposer ses observations cliniques : « *L'état général de tous nos malades s'est manifestement amélioré sous l'influence des injections. Leurs lésions se sont parfois fortement modifiées en bien et l'on peut dire que ce mode de traitement est exempt de toute espèce d'inconvénient* (1). »

« Quant aux résultats définitifs, le petit nombre de cas et le peu de recul n'autorisent aucune conclusion précise, mais des impressions suffisamment encourageantes pour que cette méthode, dont les modalités sont encore à préciser, puisse être fortement recommandée. »

Première Observation.

« Le cas qui a permis les observations les plus intéressantes et les plus démonstratives est celui d'un *mycosis fongoïde généralisé à forme mixte*, avec tumeurs nombreuses et volumineuses, principalement sur la face externe de la cuisse droite. Cette femme de quarante-deux ans, entrée à l'hôpital en octobre 1926, dans un état si précaire que le pronostic envisageait une survie de deux à trois mois, est actuellement assez bien portante pour pouvoir sortir ».

« Le 25 décembre 1926, après la dixième injection hebdomadaire d'émanation, donnant un total de 138 mllc. (2), on note que les

(1) Souligné par nous.
(2) Mllc. signifie millicurie.

tumeurs de la cuisse sont effacées, la peau de la région est souple, sans infiltration, mais fortement pigmentée. Les volumineuses adénopathies inguinales ont presque disparu. Les lésions eczématiformes du tronc sont en voie de cicatrisation, le prurit insupportable a disparu ».

« Le 18 mars, l'état général s'est remonté au point que la malade peut se lever, la surface cutanée est presque totalement guérie, mais toujours plus fortement pigmentée. La dose totale d'émanation injectée s'élève à 240 millicuries. Le traitement est alors suspendu pendant un mois, mais l'apparition de deux nouvelles petites infiltrations l'a fait reprendre depuis les premiers jours de mai ».

« CONCLUSION : *L'effet du traitement est indiscutable, son application aurait dû être poursuivie plus longtemps. Les doses hebdomadaires auraient peut-être dû être plus fortes et plus rapprochées. L'adjonction de la radiothérapie, tentée sur des territoires bien limités, a précipité la guérison de ces territoires, prouvant par l'intensité de la pigmentation consécutive l'hypersensibilité de cette peau chargée d'émanation. La combinaison de ces deux genres d'applications semble devoir donner des résultats définitifs et certains.* »

DEUXIÈME OBSERVATION.

« Le second cas concerne une femme de quarante-quatre ans, opérée en 1924 d'un cancer au sein gauche. Trois fois, au cours de l'année 1925, des récidives dans la cicatrice furent excisées à nouveau. En juillet 1926, début d'une pleurésie cancéreuse du même côté, cachexie extrême, récidive cutanée dans la cicatrice. La malade refuse toute intervention, elle ne quitte plus son lit, le thorax gauche forme un bloc compact, l'oppression empêche tout mouvement. De janvier 1927 au 21 mai 1927, elle reçoit seize injections intraveineuses avec un total de 269 mllc. ».

« Après la sixième, l'état général s'est remonté, les douleurs ont diminué, l'alimentation est plus régulière. Après la dixième, vers le 12 mars, la malade est sortie et depuis lors vient à mon domicile prendre ses injections et remontant chaque semaine ses trois étages ».

« *L'accomplissement de cet effort n'est certes pas une preuve de guérison, mais celle de l'heureuse influence de la médication qui s'est aussi manifestée sur la récidive cutanée en voie de régression.* » (1).

---

(1) Souligné par nous.

Troisième Observation.

« Un autre cas, suivi régulièrement avec examen hématologique complet, est celui d'une jeune femme de trente-six ans, opérée en 1922 pour un cylindrome de la parotide, récidivé en 1925 et formant une masse énorme sur la moitié gauche de la face. La mâchoire inférieure est totalement immobilisée, il est impossible d'introduire le petit doigt entre les dents. Toute intervention qui, du reste, paraît impossible, est refusée ».

« Du 6 février 1927 au 10 mai 1929, la malade reçoit quinze injections, avec un total de 234 mllc., traitement complété par une application locale avec une plaque de filtre sur 1,5 mm. de laiton et 2 mm. d'aluminium, pendant soixante heures ».

« Actuellement, l'état général est beaucoup meilleur ; la tumeur est en régression, la mâchoire plus mobile permet l'introduction d'un doigt. L'application locale a certainement joué le rôle principal, mais l'intérêt réside dans la tolérance parfaite de cet organisme profondément intoxiqué à l'énorme dose de millicuries détruits, à l'augmentation des globules rouges et dans la reprise des forces ».

« Les autres observations concernent des psoriasis nullement influencés, des lupus dont les traitements en cours ne permettent encore aucune conclusion, des cancers traités à la fois par des interventions locales et l'irradiation interne générale ».

« Ce qui ressort de nos essais, c'est que la technique de Wassmer (1) pour les injections de radon est la seule qui permette de se rendre un compte exact des effets produits, puisque l'émanation n'est modifiée par aucune influence étrangère et que la totalité du dosage pénètre dans la circulation ».

« D'après nos connaissances actuelles, tant que la dose injectée ne dépasse pas 25 mllc., elle est sans inconvénient et ne provoque aucune espèce de réaction (2). La dose maximale totale paraît indéterminée jusqu'à maintenant du moins ».

« Les effets curatifs ne peuvent être encore appréciés à leur juste valeur, mais l'application de cette thérapeutique nouvelle comme adjuvant des interventions locales favorise certainement la guérison de toutes les affections qui bénéficient de la radioactivité. »

---

(1) Il s'agit de la seringue Wassmer.

(2) Plus haut, nous avons vu qu'à 30 et 50 mc., on n'observe que des réactions insignifiantes. Des fortes doses de radon injectées avec des colloïdes différents peuvent donner des réactions. Les colloïdes seuls sans radon provoquent également ces réactions (noté par nous).

Nous avons cité ce travail presque en entier, parce qu'une grande partie des généralités de cette publication objective, et très encourageante pour nous, exprime nos propres idées sur la méthode, notre espoir étant également de la voir se propager et se généraliser, appliquée partout et par tous. Elle constitue, nous en sommes certain, le moyen actuel le plus efficace de lutte contre les tumeurs malignes réputées incurables. Pour nous le fait d'en avoir posé les bases et d'avoir suscité des travaux qui la rendront très utile nous suffit amplement.

Le Docteur Wassmer *de Genève*, nous communique une observation du Docteur Marino Martin, dont nous le remercions vivement.

Quatrième Observation.

« Il s'agit d'un malade, J. B..., atteint d'un épithélioma de l'œsophage en février 1926. Wassermann négatif ».

« Le 15 mars 1926, on lui fait une irradiation interne, c'est-à-dire qu'on lui pose un tube œsophagien (10 cm. sur 7 mm.) ; puissance, 40 mc., filtre 1 mm. argent. Durée d'application, 36 heures ».

« En juin 1926, difficultés d'ingestion des aliments liquides. Le 13 juin 1926, le Dr Marino Martin fait une injection intraveineuse d'hémostyl, 18 cmc. environ, chargé avec 20 mc. de radon. Choc anaphylactique violent, qui empêche l'injection du contenu total de l'ampoule ; le volume injecté est des deux tiers de l'ampoule, 12 cmc. en tout ».

« En octobre de la même année, le malade ne peut plus manger ; amaigrissement, affaiblissement, teint jaune paille ; le médecin traitant lui fait encore une application locale, mais cette fois externe, le 4 octobre 1926 ; plaque externe, grandeur 6/4 cm. ; puissance, 260 mc.; filtre, 3 mm. Pb et 2 mm. aluminium ; durée d'irradiation, deux places, vingt-quatre heures chacune.

« En novembre, le malade entre à la clinique chirurgicale de l'hôpital cantonal de Genève. On lui fait une gastrostomie. Le malade reprend du poids, il arrive à 65 kg. 1/2 habillé. Pendant son séjour à l'hôpital, le 11 décembre 1926, on lui fait une seconde injection intraveineuse de 15 mc. avec son propre sérum (autosérum), radon injecté avec la seringue Wassmer. »

« Le 1er mars 1927, une troisième injection intraveineuse est faite avec le sang du malade, chargé de 13 mc. Le malade recommence à s'alimenter par la bouche en décembre 1927, ceci sans l'aide de la sonde gastrique, à part une ou deux fois où il n'a pu ingérer des aliments par la bouche. Ceci s'est passé la première fois au mois de février 1926 et une deuxième fois en juin 1928. »

« Le 27 juin 1928, le malade s'alimente par la bouche. Son poids est de 62 kg. 500. Il travaille régulièrement depuis le mois de janvier 1927. Son activité actuelle est restée ce qu'elle était il y a un an ; les forces sont restées satisfaisantes, l'appétit normal, la digestion normale ; il souffre seulement un peu de constipation. Sommeil normal, urine en quantité normale. »

« Le status du 30 septembre 1930 est le même, le patient continue à vivre et à travailler normalement. »

Voilà donc un malade atteint d'un cancer de l'œsophage cliniquement guéri depuis 5 ans, pour ne pas dire guéri tout court, par des applications locales et des injections intraveineuses de radon. Le résultat obtenu sur ce malade est remarquable. Toutes les personnes qui se sont occupées du traitement des cancers de l'œsophage savent combien ces tumeurs malignes sont rebelles à nos méthodes thérapeutiques actuelles.

Nous croyons que le succès est dû dans ce cas à l'association de deux modes de traitement : local et général.

Il serait souhaitable que dans l'avenir cette association des deux méthodes fût appliquée à un plus grand nombre de malades atteints de cancer à l'œsophage.

Le Professeur Hermann Matti *de Berne (Suisse)*, dans un travail d'ensemble sur l'orientation chirurgicale de la Radiumthérapie (1), après une analyse succincte des méthodes de radiothérapie et radiumthérapie, telles que celles de MM. Regaud, Mallet, Bayet, Sluys, Lazarus Barlow, etc., dit quelques mots des injections intraveineuses de radon. Il en a fait dans un seul cas de cancer.

---

(1) Pr Hermann Matti, Berne (Suisse). Erfahrungen mit vorwiegend chirurgisch orientierter Radiumbehandlung. *Schw. Med. Woch.*, N° 47. 1927, Bâle (Suisse).

Cinquième Observation.

« Il s'agit d'un malade âgé de cinquante et un ans. Le 3 juin 1927, il est appelé en consultation avec le Dr Schüpbach, de Berne, pour un malade présentant des tumeurs multiples, allant du volume d'une cerise à celle d'une noix et localisées soit sous la peau, soit dans la région axillaire gauche, soit encore dans la musculature des deux bras. Une biopsie faite à ce moment a révélé qu'il s'agissait des multiples métastases d'un sarcome à grosses cellules polymorphes.

Cliniquement, il a observé des phénomènes de parésie au bras droit et à la jambe droite, avec Babinski positif ; ces symptômes l'ont fait penser à une métastase cérébrale.

Les 14, 17, 21 et 24 juin 1927, le Pr Matti fait des injections intraveineuses de « Poloradon » (1) aux doses suivantes : 17,5 mc.; 21 mc.; 25 mc. et 27,5 mc.; en tout 91 mc., dans un intervalle de dix jours, sans la moindre réaction locale ni générale.

« Le 25 juin, le lendemain de la dernière injection, les tumeurs de la musculature du bras droit et de l'épaule gauche ont apparemment diminué de volume. »

« Le 30 juin 1927, le malade a présenté des symptômes d'hémiplégie droite, avec parésie faciale centrale, des métastases dans la colonne vertébrale, avec paralysie de la vessie et gros intestin. des troubles du langage articulé, perte de connaissance, tachycardie, stase papillaire, etc. »

« Le 16 juillet 1927, dans la peau de la région du sacrum, apparaît une nouvelle métastase et on observe un commencement de décubitus dans cette région. »

« Le 24 juillet 1927, œdème de la face et troubles de la circulation. »

« Le 26 juillet, on constate une amélioration nette ; vers le soir, le malade commence à mouvoir assez bien le bras droit et la jambe gauche, qui étaient en paralysie. »

« Le 13 août, l'état psychique est normal. Le malade ne présente plus de lésions faciales. Le bras droit ne présente qu'une légère faiblesse musculaire. La jambe droite peut se soulever très haut. Plus de troubles de la sensibilité, plus de Babinski, plus de rétention de l'urine, plus de constipation opiniâtre. De toutes les métastases souscutanées et intramusculaires, il ne reste plus de traces. La tumeur apparue en second lieu, celle de la région du sacrum, ne présente que le volume d'un petit bouton. Les ganglions sont normaux. »

---

(1) Emanation de radium avec polonium, préparation du Dr E. Wassmer.

« Le 5 septembre, réapparition de l'hémiplégie droite, sans qu'on observe de nouvelles métastases. »

« Vu la gravité du cas, il est superflu de reprendre les injections de «poloradon ». Le 24 septembre, *exitus* et *autopsie*. Diagnostic anatomo-pathologique : *Hypernéphrome du rein droit* avec métastases dans le cerveau, le myocarde, les poumons et le mésentère. »

« *En examinant au microscope plusieurs parties des régions atteintes antérieurement de métastases sous-cutanées, musculaires et ganglionnaires on ne trouve plus de cellules néoplasiques, à leur place on trouve du tissu conjonctif.* »

Dans ce même travail le Professeur Matti, en résumant les résultats de différentes méthodes de traitement des cancers, classe les applications du radium en cinq groupes, dont le cinquième est constitué par l'injection intraveineuse de l'émanation de radium « poloradon ».

Malgré le décès de son malade, l'auteur, frappé du résultat obtenu par cette méthode, dit : « Les injections intraveineuses de l'émanation du radium m'ont produit une telle impression, que j'emploierai cette méthode dans chaque cas nécessitant ce genre de traitement ».

Pour le professeur Matti les cas désespérés, les nombreuses métastases, les tumeurs qui ne peuvent pas être traitées et atteintes par des irradiations de surface doivent être soignées par notre méthode.

Voilà donc une observation qui reste négative au point de vue du résultat final, puisque le malade est mort, mais pourrait-on nous montrer une seule observation d'un cas semblable, où tant de métastases disparaissent après des injections intraveineuses ?

Nous avons observé nous-même trois cas présentant des métastases cérébrales et dans la colonne vertébrale, avec paralysie (monoplégie et paraplégie) des membres, rétention d'urine, etc. Ces trois observations feront ailleurs l'objet d'une description plus détaillée.

Parmi les opinions favorables qui ont été émises sur la méthode des injections intraveineuses de radon, nous aimons à rappeler l'optimisme enthousiaste que professait envers elle

notre regretté maître et ami, le Professeur Beuttner, de Genève.

Nous avons pratiqué les premières injections dans son service dès 1920, à la clinique gynécologique et obstétricale de l'Université de Genève. Par la suite, le Professeur Beuttner a continué ces injections, les associant à des applications de radon, ou à des applications de rayons X, ou encore à des interventions chirurgicales.

Plus d'un an avant sa mort, écoutant avec bienveillance nos suggestions, il avait commencé à pratiquer des injections intramusculaires dans les fesses, de 1 à 3 mllc. entraînés par de l'huile d'olive ou des préparations de plomb et de cuivre. Il associait à ces injections des applications locales de radon. En octobre 1929, venu à Paris au congrès de l'Association Française de Chirurgie, il nous disait que cette méthode lui donnait de meilleurs résultats que les applications locales seules.

Il avait traité d'après cette méthode une dizaine de cas. L'inconvénient de cette méthode est que le liquide vecteur s'enkyste, ou que le radon provoque des brulûres, rendant les injections douloureuses. Cependant, si l'on emploie des doses ne dépassant pas 1 ou 2 mllc., par injection et si l'on choisit pour véhicule un colloïde à grains très fins, de résorption rapide, on ne provoque pas de brulûres et donc pas de douleurs. On doit réserver les véhicules huileux (huile d'olive et huile de paraffine chargées avec du radon, pour les injections intratumorales et surtout des masses ganglionnaires, des métastases. Dans plusieurs cas nous avons employé cette méthode avec d'excellents résultats.

Nous avons fait ces injections locales et intratumorales associées aux injections intraveineuses ou à l'application locale de radium ou des rayons X.

Il nous arrive aussi, après avoir fait une injection intraveineuse de radon et après avoir retiré l'aiguille de la veine, d'utiliser ce qui reste toujours de radon dans le robinet (de 5

à 10 %) pour une injection intrafessière. Le reliquat du radon est lavé et entraîné par 3 à 5 cm3 d'un liquide colloïdal.

Nous citerons ici à ce sujet le travail d'un médecin de Prague, le Docteur TOMANECK (1), travail intitulé : *Traitement des tumeurs malignes par des injections de substances radioactives.* L'auteur écrit ceci : « On peut introduire la préparation radioactive dans l'intérieur même de la tumeur. DOMINICI a eu l'idée de piquer les tumeurs par des préparations de radium en forme d'aiguilles. JANWAY, FAILLA, QUICK ont travaillé avec des tubes capillaires d'émanation ».

« Ces procédés sont critiquables pour des considérations de principe » :

1° « On doit s'abstenir de traumatiser mécaniquement les tumeurs (danger des métastases). Avec les applications intratumorales, ce danger est grand ».

« Avec ces procédés, surtout avec celui de QUICK, on observe souvent des nécroses ».

2° « Fortes douleurs après les applications près des os (périoste). »

3° « Même après une bonne application, il est impossible d'obtenir une irradiation homogène des tissus, et, fait très important, des cellules néoplasiques subsistent dans la zone qui délimite le tissu sain. »

« Devant cette situation, alors que le Memorial Hospital et les hôpitaux de Paris s'efforcent de perfectionner la technique, nous avons suivi une autre voie. »

« Depuis plus de deux ans, nous avons traité des cas avancés de cancers par un autre procédé. »

« On sait que la vitalité des tissus environnants joue un rôle important dans le traitement des tumeurs. Nos méthodes de radiothérapie, tout en détruisant les tumeurs, doivent ménager

(1) F. TOMANECK. — Über die Behandlung der malignen Geschwülste mit radioactiven Injektionen. *Strahlentherapie.* Band 31, Heft, 4, Berlin, 1929.

les tissus sains. Or il faut même activer ces tissus. Dans ce but nous avons employé le radium, car nous savons que le radium en petite quantité augmente l'oxydation et la réduction tissulaire »

« Il faut se souvenir encore des travaux de LIEBERT, qui a constaté que lorsqu'on applique la dose épilatoire des rayons X, la répartition K (1) tissulaire varie sur les différentes parties de la peau. »

« Mais depuis les travaux de ZWAARDEMACKER, nous connaissons l'importance de K dans l'organisme, elle est attribuée à la radioactivité de K. Conduit par ces faits, nous avons été amenés à soigner les cancéreux avec des injections d'émanation de radium. Voici la technique : on injecte à un demi-centimètre de distance, tout autour de la tumeur, en divers endroits si possible, 1 millicurie d'émanation diluée dans l'eau physiologique. On répète ces injections 2 fois par semaine pendant plusieurs semaines. »

« 30 cas de diverses sortes de cancers furent traités par la seule injection avec de bons résultats. »

« 50 malades furent soignés par des injections et irradiations simultanément. »

Nous sommes très heureux de citer ce travail qui confirme une fois de plus nos propres travaux et observations. D'autant plus que cette publication, ainsi que celle du Professeur MATTI de Berne, sont objectives et impartiales puisque ces auteurs semblent ignorer nos publications sur ce sujet, car ils ne citent aucun de nos travaux, encore que nous soyons le premier à avoir conçu et réalisé cette forme d'application du radon.

Nous savons par notre ami E. WASSMER que non seulement à Genève, mais dans toute la Suisse, surtout en Suisse Allemande, en Autriche, en Tchécoslovaquie, à Londres et dans d'autres

(1) Potassium.

pays on a appliqué et on continue d'appliquer cette méthode. Il est encore trop tôt pour que les chercheurs et les médecins praticiens se prononcent sur les résultats qu'il ont obtenus, puisque la méthode n'a commencé à être connue qu'en 1927, après l'invention de la seringue Wassmer et la publication de notre livre : *Les Cancers et la physico-chimie.*



Voyons maintenant notre troisième catégorie de malades. Nous considérons les résultats obtenus sur ces malades comme bons pour les raisons suivantes :

1° Ces malades, comme ceux des deux premiers groupes, nous ont été remis par leurs médecins traitants comme des malades perdus, condamnés à mort dans un délai d'un ou deux mois.

Or ils sont encore en vie depuis 2 ou 3 ans et l'un d'eux depuis 1922.

2° Il y a dans cette catégorie des malades auxquels aucune méthode connue et clasique (R. X, radium local, ou opération chirurgicale) n'aurait pu prolonger la vie, ni améliorer les symptômes cliniques, notamment supprimer les douleurs, les vomissements par stase ou par compression, supprimer la gêne de la mastication et de la déglutition, rendre le malade à ses occupations quotidiennes.

Nous avons donc 4 malades en vie qui, après une intervention chirurgicale suivie de récidive ou de métatase inopérable, ou d'emblée après une opération exploratrice, ont été traités uniquement par des injections intraveineuses de radon.

La survie de ces 4 cas se répartit ainsi :

Dans un cas, 9 ans de survie.
Dans un cas, 3 ans de survie.
Dans un cas, 2 ans de survie.
Dans un cas, 14 mois de survie.

Dans cette catégorie entrent également les malades qui ont succombé, mais qui ont bénéficié d'une amélioration et d'une survie de 1 à 3 ans. Nous avons soigné 13 cas de cette catégorie. De ces 13 malades 5 ont été traités aussi, mais un peu tardivement, par des applications d'ondes électromagnétiques.

Enfin nous arrivons au troisième groupe, c'est-à-dire aux malades traités par la radon-colloïdothérapie interne associée au traitement local par des ondes électromagnétiques (ondes hertziennes ultra-courtes).

Nous avons soigné 19 malades de ce groupe. Mais il faut déjà en éliminer 7 à qui nous n'avons fait que 2 ou 6 applications en tout, donc un nombre trop insignifiant. Ces sept malades ont également reçu un nombre restreint d'injections intraveineuse de radon ; ils étaient de véritables mourants, avec des fonctions rénales et hépatiques déplorables et un épuisement de tout l'organisme.

Quatre autres malades ont survécu 18 mois, 15 mois, 6 mois et 5 mois.

Les 8 autres malades qui sont encore en vie et traités, ou simplement surveillés, se répartissent comme suit : 1 de 2 ans ; 1 de 16 mois ; 1 de 10 mois et les autres entre 6 et 8 mois.

Nous donnerons un résumé succinct de quelques observations pour illustrer mieux la méthode, les détails techniques de son application, les effets biologiques qu'elle produit sur l'organisme des malades cancéreux.



RADON-COLLOIDOTHÉRAPIE INTERNE ASSOCIÉE AUX APPLICATIONS LOCALES D'ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES (ONDES HERTZIENNES ULTRA-COURTES, COURANTS DE FOUCAULT)

Première Observation.

Malade âgée de cinquante-trois ans, atteinte d'un épithélioma du type baso-cellulaire de l'amygdale droite. La maladie aurait commencé en juillet 1926. Biopsie faite le 2 septembre 1926. Opération en janvier 1927, par le Dr B... : extirpation de la tumeur. Rayons X en juin 1928, aux deux régions parotidiennes, par les Drs A... et J...

Le 12 juillet 1928, le Dr B... nous demande de voir la malade. Nous constatons un état général satisfaisant. Son poids est de 60 kg. à ce moment. La voix est nasillarde. Elle ne peut ouvrir la bouche qu'à demi, juste pour y introduire le bout de son pouce.

Status de la cavité buccale : Les piliers antérieur et postérieur droits n'existent plus et sont remplacés soit par un tissu bourgeonnant, soit par des tissus en partie ulcérés. La partie droite de la luette est également prise dans la masse néoplasique. La partie membraneuse de la voûte palatine est ulcérée, mais assez propre. La région amygdalienne droite présente une tumeur du volume d'une petite noix, à surface tout ensemble bourgeonnante et nécrosée. Il est impossible de voir l'arrière du pharynx, ni de faire un examen plus détaillé, la malade ne pouvant ouvrir la bouche ; exploration difficile ou impossible, parce que trop douloureuse. Toute la région amygdalienne gauche est normale. La langue se meut facilement, mais la moitié droite de la base, partie malade, ne suit pas librement la moitié gauche ; il y a là une ulcération longitudinale, qui commence à la base de l'amygdale et va jusqu'à la gencive (face interne) de la deuxième molaire droite.

On constate trois masses ganglionnaires : une à la région parotidienne droite, du volume d'une grosse noix, une autre à la région parotidienne gauche, du volume d'une très petite noix, et une troisième du volume d'une grosse noisette, à l'angle du maxillaire inférieur droit. Les deux premières masses ganglionnaires sont fixées, la troisième est mobile. On fait une radiographie de la tête, spécialement des maxillaires, qui ne décèle rien de particulier.

Le 17 juillet 1928, on commence les injections intraveineuses de radon et, jusqu'au 28 août, on lui fait vingt-six injections avec un total de 200 mc. (en moyenne 7,6 mc. par piqûre). Dans les dix premières, le radon est associé à du *plomb colloïdal* Lancien. Les suivantes sont faites avec du *zinc colloïdal* Lancien. Les dix suivantes sont faites avec du *zinc colloïdal* Lancien et enfin les six autres avec du *bismuthion* ou *bismuth colloïdal* Lancien. Nous avons employé ces colloïdes en séries successives, pour que l'organisme ne s'habitue pas à un seul colloïde, ce qui nous est parfois arrivé.

Pendant toutes ces séries d'injections, nous traitons la malade par l'opothérapie. Elle absorbe deux siphons d'opo-ferments contenant : thyroïde, thymus, amygdale et ganglions lymphatiques. Elle prend également du chlorure de magnésium, par la bouche et en goutte à goutte par le rectum. On lui fait faire de l'auto-vaccin contre les bourgeons et les membranes blanchâtres, infectés, de la cavité buccale.

Immédiatement après les injections intraveineuses, avec la même seringue et le même robinet, on asperge la tumeur buccale avec 2 1/2 à 3 cc. de *plomboïdol injectable* Robin. Ainsi, le radon qui restait dans les débris de l'ampoule sert à agir localement sur la tumeur.

Le 20 septembre 1918, la malade, revue avec le Dr D..., est moralement très déprimée, sachant qu'elle a un cancer et qu'elle est condamnée. Cependant, son état général reste bon, son poids est de 61 kg.

Localement : Il semble que la consistance des ganglions métastatiques soit élastique (moins dure, moins ligneuse qu'avant les injections). Chose paradoxale, la malade nous dit que la masse ganglionnaire de droite diminue de volume pendant la journée mais que le matin, au lever, elle est plus volumineuse et œdématiée. La seule explication que l'on puisse donner à ce phénomène, c'est que l'emploi des autovaccins et gargarismes, pendant la journée, empêche l'infection et l'œdème de se former, ce qui a lieu, au contraire, pendant la nuit.

Nous constatons en outre la diminution du volume et l'aplatissement des bourgeons néoplasiques dans la cavité buccale. Le cancer n'a pas progressé, ni vers la luette, ni vers la base de la langue.

En résumé : Arrêt de l'évolution de la tumeur, pas d'apparition d'autres métastases. Appétit normal. Sommeil régulier, mais avec une pastille de Dial Ciba, qu'elle emploie depuis un an. Augmentation de poids d'un kilogramme. Etat général stationnaire.

La seconde série d'injections, commencée le 1er octobre et terminée le 16 du même mois, comporte sept piqûres, en tout 75 mc. de radon (en moyenne 10,5 mc. par piqûre).

En outre, la malade a eu deux injections intrafessières de *plom-*

boïdol injectable Robin, chargées respectivement de 2 mc. et de 1,2 mc. de radon.

Le 16 octobre 1928, nous avons fait le status suivant : la luette est normale (pas d'ulcération à son bord droit, jusqu'à sa base). Le long du bord ulcéré de la moitié droite du voile du palais, il existe de petits bourgeons blanchâtres, du volume d'une tête d'épingle ; ils semblent être des bourgeons de la muqueuse normale. La tumeur amygdalienne a diminué de volume, puisqu'on voit bien et pour la première fois l'arrière-pharynx.

Les tumeurs métastatiques ont le même status. L'état général reste très bon, la malade a encore augmenté d'un kg. Elle continue à prendre les siphons opothérapiques, le chlorure de magnésium, et fait régulièrement les badigeonnages de la tumeur buccale avec du *plomboïdol* Robin et du Synthol (1).

En résumé : Constatation d'une réelle amélioration après cette seconde série d'injections de radon. La malade reprend goût à son travail domestique, à son jardin ; en somme, elle reprend sa vie normale.

Le 23 novembre, on commence la troisième série d'injections de radon ; on lui fait en tout 73 mc. en huit injections, jusqu'au 28 décembre 1928. Le colloïde injecté avec le radon est alors du *fer* Lancien.

La tumeur de la cavité buccale présente une recrudescence sur deux régions, notamment sur le bord droit de la luette et sur la partie inférieure de la tumeur amygdalienne. Ces deux régions sont bourgeonnantes, congestionnées, œdématiées. De plus, la malade subit une forte bronchite grippale, avec température oscillant entre 38° et 39°, depuis le 19 décembre 1928. La malade a maigri de 2 kg. L'infection de la tumeur de la bouche est telle qu'il lui est impossible d'ouvrir la bouche, de boire et de manger et même de parler. Les tumeurs métastatiques, surtout celle de droite, sont fortement congestionnées et très douloureuses.

Avec un traitement approprié contre la grippe et la bronchite, l'état général et local s'améliorent. Elle ouvre la bouche, mange, boit comme avant cet accident. L'œdème des tumeurs métastatiques a disparu.

En résumé : A la troisième série d'injections, aggravation de l'état général et de l'état local, due à une infection surajouée, puis de nouveau amélioration de cet état.

Le 10 février 1929, on commence la quatrième série d'injections intraveineuses, jusqu'au 23 mars 1929 ; on lui fait une série de

---

(1) Souvent, nous avons employé du Synthol contre les tumeurs infectées et ulcérées ; c'est un médicament précieux comme désinfectant et désodorisant

huit injections renfermant au total 56 mc. Le colloïde employé pour cette série est le *bismuth* plus *thorium*, préparés par Lancien.

Le 3 mars 1929, le Dr D..., ami de la famille, revoit la malade avec nous. Il est étonné qu'elle soit encore en vie. Il nous conseille de continuer le traitement. *Le 23 mars 1929, on commence la première application d'ondes électro-magnétiques* (longueur d'onde variant de 4 à 8 mètres, puissance 100 watts, courant oscillant de 0,4 à 0,5 ampère.

Etat de la malade avant l'application : Oedème assez prononcé des régions parotidienne et sous-maxillaire droites et de la région sous-mentonnière. Les téguments sont pâles. La malade peut à peine introduire le bout du petit doigt dans la bouche et donc s'alimente difficilement, le moral est déplorable, elle est très déprimée. La température rectale est de 38°1. Sous-alimentée et ne prenant pas assez de liquides, la malade a maigri, son poids est alors de 56 kg.

La tumeur locale est infectée, une odeur nauséabonde s'en exhale, odeur de gangrène. Les ganglions métastatiques sont œdématiés et douloureux.

On applique la spire isolée du poste émetteur à ondes électro-magnétiques directement sur la tumeur de la région parotidienne droite (au début et avant l'application l'ampèremètre thermique marquait 4/10e d'ampère ; après la mise en contact de la spire avec la peau, il est tombé à 2/10e d'ampère à cause de la capacité de la peau).

Au bout de cinq minutes, la malade ressent de la chaleur à la région traitée et dans toute la tête. A la septième minute, des picotements à la région traitée et aux doigts de la main droite. Elle se sent fatiguée et ne souffre pas, les douleurs ont disparu. A la dixième minute, elle s'endort, malgré la continuation du traitement, jusqu'à la quinzième minute. Après ces applications, la malade se dit fatiguée, désire se coucher et dormir, ce qu'elle fait, d'ailleurs. Après trente minutes de repos, le thermomètre indique 38°4 (température rectale).

Une heure après l'application, elle sent des picotements dans les doigts de la main droite.

Le soir, elle se couche à 21 heures ; elle est si fatiguée qu'il faut la déshabiller ; elle dort sans Dial, jusqu'à 7 heures du matin, donc dix heures consécutivement, ce qui ne lui était pas arrivé depuis plusieurs années.

Le 24 mars 1928, elle constate qu'il lui est possible d'ouvrir la bouche plus facilement. Elle peut y introduire l'index au lieu du petit doigt, elle ne souffre pas, elle peut manger du pain, ce qu'elle n'a pas pu faire depuis la grippe du 19 décembre 1928. Toute la journée, elle a vaqué aux soins ménagers. L'haleine, au dire de son mari et à son propre dire, est assez forte, mais différente de l'odeur putride qu'elle avait avant l'application.

Les jours suivants, son mari lui fait lui-même des applications avec le poste émetteur, applications qui durent dix à quinze minutes en général, parce que la malade se fatigue si on la laisse plus longtemps ; il arrive même qu'énervée, elle refuse toute application et reste ainsi plusieurs jours et même des semaines sans traitement.

Avant l'application, on badigeonne la région à traiter avec du chlorure de magnésium en solution à 40 0/00.

Le 30 mars 1929, on lui fait une application diathermique avec le même poste émetteur (4 à 8 mètres de longueur d'onde au lieu de 100 mètres qu'ont tous les appareils actuels).

L'électrode active, en forme de cuillère, est en plomb ; l'électrode passive est aussi une plaque de plomb.

L'application est faite sur la tumeur buccale, pendant 12 minutes. La malade ressent de la chaleur et des picotements.

A la cinquième minute, elle commence à ouvrir la bouche beaucoup plus facilement (elle peut y introduire son pouce). La peau de la face est rouge, congestionnée.

Malheureusement, ce traitement diathermique ne pouvant être appliqué que par un médecin et la malade habitant la grande banlieue de Paris, ces applications sont faites irrégulièrement. Or, comme toujours, vingt-quatre ou quarante-huit heures après chaque application diathermique, la malade de nouveau ne pouvait plus ouvrir la bouche pour s'alimenter, et ceci à cause de la nécrose, de la destruction de la tumeur, qu'elle crachait par petits fragments de la grosseur d'une lentille à celle d'un haricot. Cette nécrose s'accompagnait d'infection et d'œdème qui ramenaient les douleurs et avec elles la dépression psychique. Ces à-coups n'étaient pas de nature à faciliter le traitement.

Le 3 avril 1929, nous trouvons :

1° La luette bourgeonnante, œdématiée, infectée, du volume d'une framboise.

2° La tumeur de l'amygdale complètement creuse ; dans le fond on ne voit que quelques bourgeons rougeâtres du volume d'une lentille.

3° L'ulcération du voile du palais (à droite) est lisse.

La malade urine peu : 600 cc. en vingt-quatre heures. A l'analyse de l'urine, on trouve des traces d'albumine et un anneau d'acétone bien net.

Si, dans la journée, elle mange et boit un peu plus, tous ces troubles urinaires disparaissent.

Le 15 avril 1929, en se levant, elle a une quinte de toux et crache une assez grande quantité de pus verdâtre, sentant très mauvais et provenant, d'après la malade, de la tumeur parotidienne, puisque, après cette évacuation de pus, la masse parotidienne, qui était tendue, fluctuante et lui faisait mal, a diminué de volume de moitié.

En résumé : Cette quatrième série d'injections est caractérisée par

une évacuation de pus provenant probablement de la masse métastatique parotidienne, par une aggravation locale au niveau de la luette et une aggravation de l'état général ; affaiblissement, amaigrissement, dus à la sous-alimentation, pour ne pas dire à l'inanition. Action certaine du poste émetteur sur la ou les tumeurs, parce que grande destruction de ces dernières ; mais les applications en ont été irrégulières, insuffisantes, pour diverses causes, que nous relèverons plus loin.

Il faut dire aussi que la destruction rapide et brutale des tumeurs par notre traitement a peut-être contribué à affaiblir l'organisme et à diminuer sa résistance. En outre, la malade, dans une tentative de suicide, a avalé un tube entier de Dial Ciba.

Le 15 avril, nous avons commencé la cinquième série d'injections de radon avec *bismuthion colloïdal* LANCIEN ; six piqûres furent faites, en tout 42 mc., jusqu'au 31 mai 1929. On fait ces piqûres en même temps que les applications des ondes électromagnétiques.

Le 1er mai 1929, le mari vient nous voir et nous dit que sa femme ouvre largement la bouche, ne souffre pas et s'alimente bien ; selon lui la tumeur parotidienne droite a diminué de volume.

Le 8 mai, nous l'examinons et nous trouvons que la tumeur parotidienne droite est en effet plus petite, de consistance élastique et un peu mobile, tandis que la tumeur ganglionnaire gauche est devenue très mobile et a également diminué de volume. Ce qui restait de la tumeur amygdalienne est lisse, ainsi que la luette et l'ulcération de la voûte palatine droite. L'état général de la malade est alors meilleur, son moral aussi.

En résumé : Une amélioration notable pendant cette cinquième série d'injections de radon, associées à l'action des ondes électromagnétiques.

Le 5 juin 1929, le Dr D... revoit la malade ; il exprime encore une fois son étonnement de la trouver en vie et de ce que la tumeur n'ait pas évolué et donné d'autres métastases.

Le 1er et le 3 août 1929. on lui fait deux injections d'un total de 15 mc. avec du *bismuthion colloïdal* LANCIEN. Ces injections, dites d'entretien, sont faites comme les autres, conjointement aux applications locales d'ondes électromagnétiques au moyen de la spire et aux applications diathermiques, celles-ci se faisant soit avec la petite cuillère en plomb, soit par diathermo-coagulation avec un couteau électrique, soit encore par une électrode à boule (cette électrode étant du volume d'un petit pois).

Souvent, nous avons entouré la petite cuillère de plomb d'un ruban très mince de chlorure de magnésium, pour avoir en plus l'action de ce métal. Ou encore nous avons fixé une aiguille de radon, avec du leucoplaste, sur le dos de la petite cuillère ou sur l'électrode à boule, et appliqué ainsi radon et diathermie sur les bourgeons de la tumeur.

Le 11 août 1929, la malade fait une congestion pulmonaire à droite.

Température rectale 39°8, cœur arythmique, faiblesse générale. Peu à peu, elle se remet, mais les forces ne reviennent plus, elle n'a plus d'appétit. Son mari ne lui fait plus d'application locales avec le poste émetteur d'ondes hertziennes, à cause de sa grande faiblesse.

Le 4 septembre 1929, on lui fait encore une injection de radon de 5,5 mc. avec du *bismuthion* Lancien, sans application d'ondes électro-magnétiques.

Les 10, 17 et 19 octobre, trois injections de radon (injections d'entretien) renfermant en tout 25 mc. Mais l'état général reste médiocre. Elle se lève de temps en temps, mais préfère rester alitée. L'alimentation est défectueuse. Naturellement, elle s'affaiblit de jour en jour davantage.

Le 2 novembre 1929, elle commence à prendre du foie d'après la méthode de Whipple (150 à 200 gr. par jour). L'état général s'améliore ; elle a un peu plus de forces, elle se lève, travaille un peu et s'alimente un peu mieux qu'auparavant. Rien de changé du côté des tumeurs. Mais le 7 décembre, elle est atteinte de nouveau d'une très forte bronchite aiguë, avec congestion pulmonaire à droite : T. R. 38°5 à 39, gros râles humides et crachats purulents.

La malade explique elle-même qu'elle a pris froid deux jours auparavant, étant descendue imprudemment dans sa cave.

L'asthénie s'aggrave peu à peu. Tout traitement est suspendu. Puis survient une période d'amélioration ; mais les quintes de toux persistent encore. Elle crache beaucoup, elle a de la fièvre et s'alimente peu.

Le 12 janvier, son état général est très mauvais : pouls de 110 à 120 à la minute, irrégulier, petit, mou, mal frappé. Souffle anémique au cinquième espace intercostal.

Oedème de la moitié inférieure de la jambe droite et du pied droit, ainsi que du pied gauche. Il existe une phlébite à la jambe gauche ; c'est une ancienne affection qui se réveille de temps à autre.

Pression artérielle maxima, 9, et minima 7 (au Vaquez). A chaque lever, vertiges et syncopes. Etat très critique.

Le 15 janvier 1930, la malade meurt en faisant un effort pour se lever.

Cette observation étant déjà très longue, ce dont nous nous excuson, nous avons laissé volontaire en suspens quelques questions d'un intérêt secondaire, conservées en notes.

En résumé : Voilà une malade atteinte d'un cancer de l'amygdale, opérée, traitée aux rayons X, puis abandonnée à son sort. Il n'y avait disait-on plus rien à faire, les médecins

traitants et radiologues avaient déclaré qu'elle devait mourir dans 2 ou 3 mois.

A la demande des Docteurs D... et B... et du mari de la malade, nous entreprenons de la traiter afin de prolonger sa vie, ou tout au moins de la soulager. Elle reçoit, pendant un laps de temps de 18 mois, 63 injections de radon entraîné par différents colloïdes Lancien. Ces 63 injections font un total de 490,5 mc., représentant en moyenne 7,7 mc. par injection. Elle reçoit en outre une dizaine de millicuries, en injections intra-musculaires et sous forme d'irrigation de la tumeur.

Elle subit des applications locales d'ondes électromagnétiques, de la d'arsonvalisation diathermique à courte longueur d'ondes et de la diathermo-coagulation seule ou associée au radon.

Le résultat final de ce traitement est négatif, mais la tumeur, les métastases primitives, ont été influencées favorablement : elles n'ont pas progressé, elles n'ont pas donné d'autres métastases. Au contraire nous avons pu observer la régression de la tumeur droite et la mobilisation des deux tumeurs métastatiques, surtout de celle de gauche, qui étaient cependant très fixées au début.

L'infection locale, puis bronchique et pulmonaire, la déshydratation, l'intoxication par la tumeur, telles sont les causes de la mort (1). Nous estimons avoir prolongé au moins d'un an et demi, dans des conditions acceptables (car en dehors des poussées infectieuses, la malade ne souffrait pas), l'existence de cette malade. Et l'on sait combien la suppression des douleurs est capitale, dans les cancers si atrocement douloureux de la gorge.

---

(1) L'impossibilité de traiter à domicile, dans la grande banlieue parisienne, autant de fois qu'il est nécessaire, des malades aussi sérieusement atteints ne fait qu'aggraver la situation. Ces malades nécessitent une surveillance et un traitement constants, conditions qui ne peuvent être réalisées que dans un hôpital ou une maison de santé.

Deuxième Observation.

Malade âgée de 49 ans, enfance chétive. A 18 ans, anémie ; il s'agissait probablement de chlorose. Elevée à la campagne, elle n'a jamais pu digérer les tartines de lard et les petits saucissons de Lorraine. Maux de tête fréquents, digestion très difficile.

En 1918, gastrite, elle vomissait tout ce qu'elle mangeait. Un médecin lui dit : « Vous avez un rétrécissement du pylore et vous êtes sur le chemin d'un ulcère. »

Elle déclare avoir toujours souffert de l'estomac.

En 1925, une radioscopie à l'hôpital civil de Versailles montre : « *Estomac ptosé de deux travers de doigt au-dessous des crêtes, trouble au carrefour de l'estomac.* »

Au mois de juillet 1928, elle est prise de douleurs de l'estomac avec vomissement, faiblesse ; pendant quinze jours consécutifs, elle a souffert et vomi ; on fait une radiographie de l'estomac et elle entre à l'hôpital civil de Versailles le 18 septembre 1928. La malade est squelettique.

Le 27 octobre, le Dr F..., chirurgien de cet hôpital, l'opère et se trouve en face d'un estomac complètement bloqué; il lui est impossible de le mobiliser. *Il fait le diagnostic de cancer inopérable de l'estomac.* Considérant le cas de cette malade comme désespéré, il fait une gastro-entérostomie palliative.

Le 17 novembre 1928, le Dr F... nous prie d'appliquer notre méthode à cette malade (comme nous l'avons déjà fait pour d'autres malades de son service).

Le 22 novembre, on commence la première série d'injections intraveineuses. On lui fait, du 22 novembre au 26 décembre, sept injections de radon à doses très faibles, puisqu'elles ne représentent au total que 35,5 mc. Les colloïdes injectés provenaient de chez Lancien, les trois premiers étaient à base de *bismuth* et *thorium*, les quatre autres à base de *fer*.

Constatant que la malade va mieux après cette série d'injections et que les vomissements, les gastralgies et les autres symptômes ont disparu, le Dr F... la laisse rentrer chez elle.

Le 25 janvier 1929, on lui fait une petite injection d'entretien, cette fois 9,3 mc. de radon, entraîné par du *bismuth* et *thorium* Lancien.

La malade dit qu'elle ne souffre plus, qu'elle mange bien ; elle ressent la faim, voudrait manger plus, mais n'ose pas.

On l'examine à ce moment : on ne perçoit plus la masse tumorale que l'on sentait au milieu et à droite de la cicatrice opératoire et à droite de l'ombilic, masse que la malade nous disait sentir elle-même et lui faire mal à droite de l'ombilic. Cette constatation était facile à faire à cause de l'extrême maigreur de cette femme et de la flaccidité de sa paroi abdominale.

Les 15 et 26 mars 1929, on lui fait encore deux injections intraveineuse de radon, respectivement de 6,7 mc. et de 5 mc., entraînées par du *bismuthion colloïdal* Lancien.

A ce moment, elle recommence son travail et se sent beaucoup mieux que les années qui ont précédé l'opération.

Le 14 avril 1929, on constate un bon état général. Bon appétit. Règles revenues il y a huit jours pour la première fois depuis l'opération. Pas de malaises.

Les 14, 18 et 24 avril 1929, on lui fait encore trois injections intraveineuses de radon, respectivement de 6,7 mc. et de 5 mc., entraînées par du *bismuthion colloïdal* Lancien.

Ces trois injections successives de radon étaient motivées par des malaises apparus au début d'avril : douleurs en barre au creux épigastrique, surtout au niveau du plexus solaire, un peu de diarrhée. Mais la malade augmentait de poids.

Les 22 et 30 mai, injections de 2 mc. et 3,4 mc., entraînées avec du *bismuthion* Lancien. Après ces injections, on lui fait une application du poste émetteur d'ondes électromagnétiques de 100 watts et de 4 à 8 mètres de longueur d'onde. Chaque application dure 15 à 20 minutes, la spire étant adaptée à l'épigastre où l'on sentait précédemment la tumeur.

Le 3 juin, injection de 3,4 mc. de radon avec du *bismuthion* Lancien. Application locale, à l'épigastre, du poste émetteur pendant 20 minutes.

La malade va bien, mange et boit sans souffrir, sans vomir ; elle augmente de poids constamment.

Le 3 juillet, injection de 6,3 mc. de radon avec du *bismuthion* Lancien et application des ondes électromagnétiques.

Bon état général, bien que la malade se plaigne de crampes et de barre au niveau de l'épigastre.

Le 14 juillet, nouvelle injection intraveineuse de 6,1 mc. de radon ; la malade va bien, ne vomit pas, s'alimente normalement.

Récapitulation des poids en 1929 :

30 janvier 1929	41 kg. 500
1er mars	44 kg. 500
30 mars	47 kg. 200
1er mai	48 kg. »
31 mai	48 kg. 700
2 juillet	47 kg. 900
30 juillet	47 kg. 700
30 août	48 kg. »
4 novembre	48 kg. 700

Le 30 juillet, elle part pour la province, où elle restera six semaines.

Le 14 septembre, à son retour, on lui fait une injection intraveineuse de 4,5 mc. avec du *bismuthion* Lancien.

La malade nous dit que, pendant son séjour en province, elle a mangé de tout : moules, huîtres, crevettes, raisin, sans ressentir la moindre douleur, ni la moindre indisposition.

Le 16 septembre, on lui fait encore une injection de radon de 5,6 mc. avec *bismuthion* Lancien.

Le 21 septembre, on fait une radiographie de l'estomac à l'hôpital civil de Versailles. Le 4 novembre, état général satisfaisant ; elle va bien, ne souffre pas de son estomac.

Revue vers le milieu de juin 1930, elle confirme que tout va bien, elle ne souffre pas, continue à avoir bon appétit et travaille comme d'habitude.

En résumé : L'observation de cette malade est intéressante, mais sa valeur est diminuée par le fait que le diagnostic anatomo-pathologique fait défaut. Le diagnostic clinique de cancer inopérable de l'estomac posé, estomac en main, pendant l'opération, n'a pas été confirmé par une biopsie. Cependant la détection, au moyen de l'appareil du Commandant Ancelme, du radon électivement fixé sur la tumeur fut entièrement positive, l'estomac ayant montré une électivité remarquable.

Cette malade a été traitée avec des doses faibles de radon. Elle a reçu en tout, dans un laps de temps de dix mois, vingt-deux injections, mais d'un total de 132 mc. seulement. Il y eut une seule série de sept injections consécutives, les autres n'étaient que des injections d'entretien, au rythme d'une à trois par mois. La malade fut, de plus, traitée comme toujours par l'opothérapie et reçut du chlorure de magnésium, du sérodausse, etc., comme tous nos autres malades.

Ici, le résultat est surprenant par sa rapidité. Même les injections de radon, à elles seules, apportaient à l'état de la malade une amélioration progressive et quotidienne, intensifiée encore par l'association des ondes électro-magnétiques.

Deux ans se sont écoulés depuis le début de notre traitement. Elle continue son travail habituel et ne ressent rien d'anormal. Sa santé ne fut jamais meilleure et son poids jamais plus élevé que maintenant.

Troisième Observation (1).

M. D..., cinquante-trois ans. Sarcome du rectum, avec métastases au bassin.

En mai 1929, opéré par le Dr B... pour cancer du rectum (voie sacrée). Le chirurgien tombe sur une masse cellulaire qui a mangé l'articulation sacro-iliaque gauche. Il enlève ces masses à la curette sans toucher au rectum.

Le symptôme essentiel avait consisté en douleurs dans la région lombo-sacrée, sans amaigrissement notable.

En août 1929, douleur sciatique gauche pendant trois semaines. Ces douleurs disparaissent spontanément. En octobre 1929, réapparition de la douleur sciatique jusqu'en février 1930. Les symptômes s'améliorent alors. Le malade reprend partiellement son activité jusqu'à la fin de juin 1930. A ce moment-là, les douleurs se font vives au point d'arrêter le malade. Il reçoit de l'héroïne tous les jours.

Nous le voyons à la fin de juillet. Malade alité, teint jaunâtre. Anorexie, muguet de la cavité buccale. Grosse tumeur fessière gauche, douloureuse à la pression. Atrophie considérable de tout le membre inférieur gauche. Volumineuse tumeur de la paroi rectale, dure, mamelonnée, immobile.

Du 30 juillet au 15 août, il reçoit onze injections de radon, d'une moyenne de 7 mc., entraîné tout d'abord par du *selenium* Lancien, puis par du *bismuth colloïdal*. Au milieu d'août, le malade part pour la campagne. Il a repris 500 gr., les douleurs ont presque totalement disparu, l'état général est bon, le malade marche. La tumeur a diminué de moitié. En novembre 1930, le malade a repris 3 kg. 1/2. Il souffre de temps à autre de douleurs sciatiques assez vives, en rapport avec une lésion anatomique du nerf. La tumeur est en voie de régression. De septembre au début de décembre, il a reçu 21 injections de radon, associées à l'application des ondes hertziennes.

Sans aucun doute, l'amélioration générale et locale chez ce malade est notable.

(1) Ces trois dernières observations concernent des malades qui ont été traités par notre ami et collaborateur, le Dr J. Leuba. Le premier lui a été confié par M. le Dr B... Le second par le Pr H. Claude. Le troisième par M. le Pr Heitz-Boyer.

Quatrième Observation (1).

M. D..., cinquante-huit ans. *Epithelioma papillaire à évolution spino-cellulaire des fosses nasales* (diagnostic histologique fait par M. le Prof.-agrégé Roger Leroux). A trente ans, opéré d'un polype des fosses nasales. A quarante ans, récidive du polype. Application de radium pendant 48 heures. En 1924, nouvelle application de radium. En 1926, troisième récidive traitée par de nouvelles applications de radium pendant deux fois quatre jours. La muqueuse devient tout à fait lisse au prix d'une rhinite atrophique d'une fétidité insupportable.

Le 20 juin, le malade nous est confié avec les symptômes suivants, brièvement résumés : paralysie de la sixième paire avec exophtalmos ; parésie faciale gauche. Maux de tête extrêmement intenses, arrachant des cris au malade. Douleurs irradiées à l'oreille gauche.

Etat vertigineux, démarche titubante. Raideur de la nuque. Troubles circulatoires : rougeurs, pâleurs, sudations soudaines. Trouble léger de la déglutition. Amaigrissement ; appétit médiocre. Poids, le 10 juin 1930 : 73 kgs. 800 ; poids habituel : 82 kgs. 500.

Du 26 juin au 18 août, reçoit onze injections de radon, faisant une moyenne de 7,5 mc. par injection. Application des ondes hertziennes tous les jours, puis tous les deux jours, sur l'œil gauche, la tempe gauche et la nuque. Le 17 août, soit moins de deux mois après le début du traitement, le malade a atteint le poids invraisemblable de 84 kgs. 400. Il ne ressent plus aucune douleur, a abandonné les calmants (sedol). Il y a encore un peu de raideur de la nuque et quelques légers spasmes du pharynx. La parésie faciale est complètement guérie. La paralysie de la sixième paire est en pleine régression ; le malade ne louche plus quand il regarde en face.

En septembre, le malade a repris son travail. L'exophthalmos a complètement disparu. Toute douleur est abolie. Fin novembre, les mouvements du muscle oculo-moteur externe sont recouvrés en presque totalité. Pas d'œdème de la papille. Le malade ne reçoit plus que deux injections d'entretien par mois. Le 26 novembre, son poids est de 87 kg. 500.

---

(1) Malade de M. le Professeur H. Claude.

Cinquième Observation (1).

M. L..., soixante-cinq ans. Hypertrophie de la prostate à évolution maligne (pas de biopsie). Premiers symptômes il y a cinq ans : fréquentes envies d'uriner ; névrite avec atrophie musculaire. On ne prescrit alors qu'un traitement diététique.

En septembre 1929, on lui conseille une cystostomie. L'opération est pratiquée par M. le Pr Heitz-Boyer et suivie de séances de diathermie et de radiothérapie.

Le 15 juillet 1930, au toucher rectal, on sent une prostate très volumineuse, adhérente de toutes parts, mamelonnée, douloureuse. Le malade accuse de vives douleurs dans toute la région périnéale. Epreintes des bourses. Il ne peut demeurer assis : il a l'impression de s'asseoir sur un œuf qu'il voudrait pouvoir expulser. Spasmes très douloureux, en coup de bélier, de la vessie, après chaque évacuation. Les lavages de la vessie sont douloureux, l'introduction de la sonde uréthrale laborieuse. La défécation s'accompagne de douleurs redoutées. L'état général est assez bon. Teint légèrement altéré.

Du 16 juillet au 13 août, on pratique dix injections de radon entraîné par du *sélénium* Lancien, puis par du *Quinby soluble* (2). Les symptômes s'amendent d'une façon remarquable. Le malade prend un teint rosé et sain. La défécation se fait plus aisée. Le spasme de la vessie s'atténue considérablement. Augmentation de poids. Le sondage et les lavages de la vessie sont plus faciles, beaucoup moins douloureux. Diminution très notable du volume de la prostate.

Pendant les vacances, le malade, livré à lui-même, se déprime. Il fait une crise de constipation, qu'il combat avec des lavements et des purgatifs. Mais il multiplie les calmants sous forme de suppositoires qui inhibent la sensibilité de l'anus.

Le malade attribue ces accidents aux injections de radon et n'accepte pas la reprise du traitement. Celui-ci est cependant repris en novembre. Après huit injections, les symptômes douloureux s'amendent de nouveau. La prostate s'assouplit dans sa partie moyenne. Deux grosses saillies dures, constatables au début de la reprise du traitement, ont disparu. Dans son ensemble, la prostate reste fixée. mais sa consistance et son volume ont diminué ; les symptômes subjectifs sont très améliorés.

---

(1) Malade de M. le Professeur Heitz-Boyer.

(2) Après chaque injection de radon-colloïde, on lui fait une application d'ondes hertziennes ultra-courtes.

Ces trois derniers cas ont été choisis, il convient de le dire, parmi un certain nombre d'autres cas, les uns favorables, les autres moins favorables, qui feront l'objet d'une publication d'ensemble.

Il nous a paru intéressant de montrer quels résultats l'on peut parfois obtenir, même dans un cas d'épithélioma spino-cellulaire prouvé, inaccessible à tout autre thérapeutique.

*

* *

Cet ouvrage était achevé d'imprimer lorsqu'est venu à notre connaissance un important travail de H. Kahn (1) qui confirme pleinement ce que nous avons dit de la fixation élective du radon sur les tumeurs.

L'auteur emploie une préparation colloïdale de bismuth, qu'il appelle « Bismuth-Diasporal 360 », rendue radioactive par le Radium E. Injecté à des souris greffées (adénocarcinome d'Ehrlich), il donne un grand pourcentage de guérisons.

Chez l'homme, avec le bismuth seul, il obtient une régression temporaire des tumeurs et la conservation d'un bon état général. Mais les résultats sont très passagers, malgré la persistance du bismuth dans la tumeur. Il trouve, dans un cancer de la vulve, six mois après la dernière injection, 2,8 mgr % de bismuth. Il a obtenu des résultats plus persistants en associant aux injections de bismuth la radiothérapie locale. De là, l'idée lui vint d'associer le bismuth au Radium E, qui est son isotope, comme le Radium D et l'isotope du plomb.

Après des recherches expérimentales sur les animaux, il a injecté le bismuth radioactif sans accident dans les veines de

---

(1) H. Kahn. — Die Ablagerung von aktiven Wismuth in malignen Tumoren. *Strahlentherapie*, 2 sept., T. 37, N° 4, p. 751, Berlin.

trois femmes atteintes de cancer du col utérin. Dix-huit heures plus tard, après hystérectomie, il a trouvé dans le tissu cancéreux dix à quinze fois plus de Radium E que dans le tissu normal de l'utérus. C'est une nouvelle preuve de la fixation élective des substances radioactives par les cellules néoplasiques, fait que nous soutenons depuis plus de dix ans.

V. Hevesy et Wagner, cités dans ce même travail, trouvent, quarante-deux heures après l'injection sous-cutanée de bismuth, dix-huit fois plus de bismuth dans la tumeur que dans le tissu normal. D'après ces auteurs, le bismuth serait le seul métal qui se déposât électivement dans les tumeurs malignes. Ce même résultat, nous l'avons obtenu dans des cancers humains et animaux.

Kahn reproduit dans ce travail plusieurs autoradiumgraphies et cite les travaux de MM. Lacassagne et Lattès. Par une singulière omission, nos propres travaux ne sont pas cités, encore que nous soyons le premier à avoir imaginé d'exposer des tumeurs traitées et des organe sains (reins) sur des pellicules radiographiques, ceci appelé par nous organoradiumgraphie. Cette méthode, qui comporte d'autres modalités (par exemple l'apposition d'une pellicule radiographique sur une tumeur ou sur une région tumorale, après injection de radon), nous l'avons appelée « curiegraphie » ou « radiumgraphie ». MM. Lacassagne et Lattès ont publié leur premier article à ce sujet en 1924 (1). Or, c'est en 1921 que nous avons décrit cette méthode (2).

Quant au bismuth colloïdal, notre ami A. Lancien le prépare depuis 1908. Nous avons employé son bismuth (*bismuthion*) pour la première fois en 1926, associé au radon. Actuellement, nous continuons ces injections, avec notre ami le

(1) Lacassagne (A.) et Lattès. — Méthode auto-historadiographique pour détection dans les organes, du polonium. *C. R. Ac. des Sc.*, 1924, p. 488.

(2) Kotzareff (A.). — Radiumgraphie et Curiegraphie. *Revue Suisse de Médecine*, juin 1921.

Dr Leuba, en associant le bismuth colloïdal au plomb colloïdal et au radon. Ce qui nous a incités à associer ces éléments, c'est la place qu'ils occupent dans la table de Mendeleieff : nous avons pensé qu'ils pouvaient avoir des actions biologiques de même qualité, quand le poids atomique du radon est 222 et son nombre atomique 86, ceux du bismuth respectivement 209 et 83, ceux du plomb 207, 20 et 82. Le radon que nous injectons est déjà transformé, cela se conçoit, puisque sa transformation commence trois heures après son extraction, ou se transforme dans l'organisme et tout particulièrement dans la tumeur. Ainsi son action est renforcée par les isotopes de son dépôt actif, par le Radium D s'il s'agit du plomb, par le Radium E s'il s'agit du bismuth.

Le Polonium a été étudié par notre ami E. Wassmer dès 1914. Nos premiers essais furent faits en 1921 avec cette préparation radioactive (1). Wassmer a appelé cette préparation « Poloradon » ou « Ampoules Poloniées Radiumcolloïdales ».

Nous avons tenu, en rendant hommage à la sagacité de M. Kahn, à situer les faits dans leur ordre chronologique.

(1) Kotzareff (A.) et Wassmer (E.). — La fixation élective des substances radiumcolloïdales sur les cellules embryonnaires et néoplasiques. Son importance dans le diagnostic et le traitement des cancers. *Bulletin de l'Ac. de Médecine de Paris*, séance du 24 oct. 1922. Note présentée par le Professeur Quénu.

CONCLUSIONS

Voici comment nous concevons le traitement des cancers :

I. — **Précancers :**

1° *Traitements locaux :* Chirurgie ou Rayons X ou Radium local.

ou : 2° *Traitement médical approprié.*

et : 3° *Traitement général :* Radon-colloïdothérapie interne associée aux applications d'ondes électromagnétiques, pendant et après l'emploi de l'un des traitements locaux ci-dessus mentionnés.

II. — **Cancers au début :**

1° *Traitements locaux :* Chirurgie ou Rayons X (1) ou Radium local.

et 2° *Traitement général :* Radon-colloïdothérapie interne ssociée aux applications d'ondes électromagnétiques, avant et après l'emploi de l'un des traitements locaux ci-dessus mentionnés.

III. — **Cancers opérables ou curables :**

Les mêmes traitements que pour les cancers au début.

IV. — **Cancers à la limite d'opérabilité ou de curabilité :**

Avant tout il faut rendre ces cancers opérables ; il faut agir sur les métastases macro ou microscopiques, donc :

---

(1) N'ayant pas traité de cancers *au début* par notre méthode, nous ne sommes pas autorisés à éliminer *a priori* le traitement par les rayons X. Mais, d'une manière générale, nous insistons encore une fois sur les mauvais résultats obtenus par l'association des injections de radon avec le traitement aux rayons X, chez les malades atteints de cancers inopérables.

1° *Traitement général :* Radon-colloïdothérapie interne associée aux applications locales d'ondes électromagnétiques.

et 2° *Un des traitements locaux :* Chirurgie ou Radium local.

V. — **Cancers inopérables ou incurables :**

Les mêmes traitements que pour les cancers à la limite d'opérabilité, évidemment en commençant par notre méthode, souvent des cancers inopérables ou incurables, sont devenus grâce à elle opérables et curables.

Ainsi appliquée notre méthode nous en sommes persuadés non seulement améliorera le pronostic si mauvais des cancers, mais aussi fera disparaître l'angoisse et la terreur que cause cette maladie et qui nous étreint tous, médecins, malades et public. Cancer ne signifiant plus dorénavant maladie incurable à souffrances atroces et sans fin.

Parvenu à ce résultat thérapeutique définitif, le but des recherches auxquelles nous avons consacré notre vie sera atteint.

Vu : Le Doyen : BALTHAZARD.

Vu : Le Président de Thèse : J.-L. FAURE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
CHARLETY.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE (1)

Arnaudi (Ch.), Kopaczewski (W.), Rosnowski (M.). — Sur les phénomènes électro-capillaires. Les antagonismes physico-chimiques des microbes. *Bollettino de l'Instituto Sieroterapico Milanese*. Fasc. V, 1927, Milan.

Arloing, Morel, Josserand et Charachon. — Etude de l'action des extraits cortico-surrénales sur l'épithélioma expérimental de la souris. *Premier Congrès International de Microbiol.*, Paris, 1930.

Askanazy (M.) et Jentzer. — Au sujet des thromboses des tissus gras après injections intraveineuses de radon. *Wiener Med. Woch.*, N° 1. p. 1, 1929.

Attily (S.). — Il Raggi cosmici e le loro applicazioni. *Quadermi Radiologici*, mag.-giu., 1930.

Baronaki (Ed.). — Les néoplasmes et leur thérapeutique médicale. Maloine. édit., Paris, 1927.

Beuttner (O.). — Curiethérapie du cancer utérin. *Congrès de Rome*. avril 1926.

Biancani (E. et H.). — Lumière et rayons infra-rouges. Gauthier-Villars, Paris, 1929.

Binet (L.) et Fabre. — *C. R. de la Soc. Biol.*, 31 oct. 1925.

— *Journ. de Ph. et Ch.*, p. 62, 1926.

Binet (L.). — *Thèse de Doctorat en Pharmacie*, Paris, 1927.

Binet (L. et H.). — *Journ. de Ph. et Ch.*, 1er nov. 1927.

Blanc (A.). — Rayonnement, Eclairage. *Collection Armand Colin*, Paris, 1930.

Bolaffi (A.). — Der Cholesteringehalt der Carcinommäuse. *Zeitsch. f. Krebsforsch.*, Berlin, oct. 1929, N° 2.

Boll (Marcel). — L'électron et les applications de l'électricité. Albin Michel, édit., Paris, 1929.

Bordier (H.). — Diathermie et Diathermothérapie. J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1929.

Boulan (P.). — Les agents physiques et la physiothérapie. *Collection Payot*, Paris, 1929.

Boutaric (A.). — Les ondes hertziennes et la télégraphie sans fil. *Bibl. de Philos. scientifique*. E. Flammarion, éd., Paris, 1929.

Bricourt (P.). — Ondes et Electrons. *Collection Armand Collin*, Paris, 1929.

Burgheim (F.). — Ueber Beziehungen zwischen krebs und Lipoidstoffwechsel. I. Mitt. *Klin. Woch.*, Berlin, 1929, N° 13.

(1) Nous remercions notre ami Kanner, qui nous a aidé dans la recherche de la bibliographie.

Busse (E.). — Die Erzeugung ultrakurzen Wellen. *Radio-Welt*, Vienne, 1928. N° 49.

Carnot (Paul). — Les excitants humoraux de la prolifération cellulaire (cytopoiétines et tréphones). *Leçons du Dimanche*, J.-B. Baillière et Fils. Paris, 1930.

— Les excitants humoraux de la prolifération cellulaire. *Paris Médical*. 22 février 1930, N° 8.

Castelfranchi (G.). — Physique moderne. Librairie scientifique Albert Blanchard, Paris, 1930.

Chatain (A.). — Contribution à l'étude du métabolisme des cancéreux (métabolisme des corps azotés et des hydrates de carbone, glutathion du sang). *Le Journal de Médecine de Lyon*, N° 256, 1930.

Christie (R. V.) et Loomis (A. L.). — The relation of frequency to the physiological effects of ultra-high frequency curents. (From the Loomis Laboratory, Tuxedo, and the Hospital of the Rockfeller Institut for Medical Research, New-York). *The Journ. of Experim. Medicine*, T. 49, p. 303, 1929.

Clarence Cook Little. — Les impressions d'enquête d'un biologiste américain sur la lutte contre le cancer en Europe. *Siècle Médical*, 1er déc., Paris, 1930.

Champy (C.) et Heitz-Boyer (M.). — Mécanisme d'action du bistouri électrique à haute fréquence. Etude des effets mécaniques des courants de haute fréquence sur les tissus. *C. R. Acad. des Sc.*, T. 189, p. 1039, 2 déc. 1929.

— Mécanisme d'action du bistouri électrique à haute fréquence. Etude des effets mécaniques des courants de haute fréquence; leur action hémostatique sur les vaisseaux. *C. R. Acad. des Sc.*, T. 189, p. 1328, 30 déc. 1929.

— Sur l'action hémostatique du bistouri électrique. *C. R. Soc. Biol.*, T. 103, p. 385-387, 14 février 1930.

Cremonese (G.). — La fisica della Vita. *Roma. P. Cremonese*, 1928.

D'Arsonval. — Remarques à propos de la communication de M. Lakhovsky. *C. R. Ac. des Sciences*, T. 188, p. 659, Paris, 1929.

— *C. R. Soc. Biol.*, 6 mai 1893, p. 467.

— *C. R. Soc. Biol.*, 15 juillet 1893, p. 764.

— *C. R. Soc. Biol.*, 25 janvier 1896, p. 96.

— *C. R. Soc. Biol.*, 1er février 1896, p. 120.

— *C. R. Soc. Biol.*, 8 février 1896, p. 153.

Daudet (Léon). — Les horreurs de la guerre. *Courrier des Pays-Bas*, N° 2, Bernard Grasset, édit., Paris, 1928.

— Les Rythmes de l'Homme. Cancer et Malaises. Bernard Grasset, édit., Paris, 1930.

De Broglie (Louis). — Recueil d'exposés sur les ondes et les corpuscules. Libr. Scient. Hermann et Cie, Paris, 1930.

Delbet (Pierre) et Mendaro. — Les cancers du sein. Masson et Cie, édit., Paris, 1927.

Delbet (Pierre) et Franicevic. — Action des sels halogènes de magnésium sur le PH urinaire. *Bull. Ac. de Méd.*, 16 déc. 1930, Paris, N° 40.

Dognon (A.). — Effets physiologiques des courants de haute fréquence. *Siècle Médical*, 15 novembre, Paris, 1930.

Du Bois (Ch.). — La technique des injections intraveineuses d'émanation de radium. *Schw. Med. Woch.*, p. 432, Bâle (Suisse), 1928, N° 17.

Erdmann (Mme). — Les phénomènes histologiques dans la formation des « tumeurs de nourriture » d'après la méthode de Saiki-Erdmann. *Premier Congrès International de Microbiologie*, Paris, 1930.

Esau. — Die bedeutung der ultrakurzen Wellen für die élektrische Nachrichten-technik, insbesondere die der Wellen von Im. abwärts. *Discussions*, p. 371-373. *Elektrische Nachrichten-Technik.* Band 6, Heft 9, Berlin, 1929.

Estas (P.). — Rapport du métabolisme avec le cancer du goudron. *Revue belge des Sciences Médicales*, T. 1, mars 1929, N° 3.

Fabry (Chr.). — Eléments d'Electricité. *Collect. Armand Collin*, Paris, 1925.

J.-L. Faure et Siredey (A.). — Traité de gynécologie médico-chirurgicale. Octave Doin et Fils, édit., Paris, 1914.

J.-L. Faure. — A propos de l'inauguration de l'Institut du Cancer; la guérison par la chirurgie. *La Presse Médicale*, 14 mai 1930, N° 39.

Fischer (R.). — A propos des sérums radioactifs anticancéreux. La curiethérapie interne des cancers. *Schw. Med. Woch.*; p. 1008, Bâle, 1926, N° 41.

Foveau de Courmelles. — La Radio-Electricité médicale. *Le Courrier Médical*, Paris, 7 décembre 1930.

Fruchmann (P.). — Ueber Oxykatalyst, ein neues Krebsheilmittel. *Zeitsch. F. Krebsforch.*, Berlin, 10 avril 193, N° 2.

Gosset (A.), Guttmann (A.), Lakhovsky (G.) et Magrou. — Essais de thérapeutique du cancer expérimental des plantes. *C. R. Soc. Biol.*, p. 626. 26 juillet 1924.

Guiberteau. — *Thèse de Paris*, 1926.

Günther (H.). — Die Wirkung ultra kurzer Wellen auf Lebewesen. *Radio-Bildfunk. Fernsehrn für alle*, Hrft. 9, Stuttgart, 1930.

Gurwitsch (A.) und Gurwitsch (L.). — Die mitogenetische Strahlung des carcinoms. *Zeitsch. f. Krebsforsch.*. T. 29, p. 220, Berlin, 1929.

Gurwitsch (L.) und Salkind (S.). — Das mitogenetische verhalten des Blutes Carcinomatöser. *Biochem. Zeitschr.*, T. 211, p. 362, 1929.

Gurwitsch (A. et L.) et Kisliak-Statkewitsch (M.). — Sur le rayonnement mitogénétique du cancer. *C. R. Soc. Biol.*, T. 100, 1929.

Gutton (C.). — Télégraphie et téléphonie sans fil. *Collect. Armand Colin*, Paris, 1928.

— Les ondes électriques de très courtes longueurs et leurs applications. Libr. Scientifique Hermann et Cie, Paris, 1930.

Hahnemann (W.). — Die Bedeutung der ultrakurzen Wellen für die elektrische Nachritchtentechnik, insbesondere die der Wellenlängen von 1m.

abwärts. *Elektrische Nachrichten-Technik*, Band. 6, Heft. 9, p. 366. (*Voir les Discussions*, p. 370), Berlin, 1929.

Heitz-Boyer (M.) et Cottennot. — Nouvelle méthode de traitement endoscopique des tumeurs de vessie. *Ass. franç. d'urol. Proc.-verb.*, 1911.

Heitz-Boyer (M.). — Emploi des courants de haute fréquence pour la destruction des tumeurs de vessie ; utilisation de ces courants en chirurgie urinaire et générale. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, T. 46, p. 745-754, 12 mai 1920.

— Emploi des courants de haute fréquence en chirurgie ; mécanisme d'action et effets des courants produits par les appareils à lampes : leurs applications chirurgicales. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, T. 55, p. 210-232, 16 février 1929.

— Volumineux angiome de l'avant-bras enlevé avec le bistouri à haute fréquence. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, T. 55, p. 717, 25 mai 1929.

— Action disséquante du bistouri à haute fréquence ; *idem.*, T. 55, p. 750-757, 1er juin 1929.

— Emploi du bistouri à haute fréquence et des courants à ondes entretenues en chirurgie urinaire. Considération sur une série de faits cliniques. *J. d'urologie*, T. 28, p. 407-412, oct. 1929.

— A propos du bistouri de haute fréquence ; la question des hémorragies secondaires. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, T. 56, p. 380-396, 22 mars 1930.

— Le bistouri électrique. *La Revue du Médecin*, avril 1930, Paris, N° 7.

Hevesy (V.). — *Biochem. Zeitschr.*, Bd. 173, p. 175, 1926.

Hevesy et Wagner. — *Arch. f. exper. Pathol. und Pharmakol.*, Bd. 149, p. 336, 1930.

Hirsch (H.). — Ueber echte Organotherapie mittels der Hipocide, insbesondere zur therapeutischen Beeinflussung der Carcinomkachexie, *Strahlentherapie*, Berlin, 9 nov. 1929, N° 2.

Hirsch (R.). — Recherches sur l'étiologie cancéreuse et essai de thérapie. *Bull. de l'Ac. de Méd.*, 23 déc. 1930, Paris, Nos 38 et 41.

Hucounenc et Loiseleur. — *Bull. Soc. Ch. Biol.*, Paris, mai 1926.

Hucounenc et Couture. — *C. R. Ac. des Sciences*, 21 janvier 1926.

Itchikawa, Baum et Uwatoko. — Les nerfs périphériques et leurs terminaisons au cours du développement du cancer. *Bull. du Cancer*, Paris, 1924, N° 7.

Itchikawa et Kotzareff. — Expériences de neurectomie faites sur des lapins porteurs de tumeurs expérimentales. *Bull. du Cancer*, Paris. 1925, N° 4.

Joltrain (Ed.) et Morat. — Action des courants de haute fréquence sur le métabolisme basal chez des endocrino-sympathiques. *La Médecine*, sept. 1930, N° 13.

KAHN (H.). — Erg. d. inn. Med. u. Kindhlk, Bd. 27, p. 365, 1925.

KAHN et WIRTH. — Kl. Woch., p. 2335, 1927.

KAHN (H.). — Verhandl. d. Deutschen Kongr. f. innere Médizin Wiesbaden, p. 85, 1928.

KARPASS (A. M.). — Mitogenetische Strahlung bei Eiweissverdaung. *Bioch. Zeitschr.*, T. 215, 1929.

KISLIAK-SLATKEWITSCH (M.). — Die mitogenetische Strahlung des Carcinoms. *Zeitschr. f. Krebsforsch.*, T. 29, 1929.

KONSULOFF (St.). — Recherches physico-chimiques sur des grains de riz. *Extrait des Annales de l'Université de Sofia*, T. 13, L. 3, Sofia, 1927.

KOPACZEWSKI (W.). — Théorie et pratique des colloïdes en biologie et en médecine. Vigot Frères, édit., Paris.

— Traité de Biocolloïdologie en cinq volumes. Gauthier-Villars, édit., Paris, 1930-1931.

KOTZAREFF (A.) et FISCHER (R.). — Les cancers et la physico-chimie. Vigot Frères, édit., 1927.

KOTZAREFF (A.). — L'influence du système nerveux dans le cancer expérimental. *Les Néoplasmes*, Paris, 1926, N° 1.

— Deux nouveaux cas de cancer expérimental obtenus en dix-sept et dix-neuf jours avec du goudron de houille électrolysé. *Bull. du Cancer*, Paris, 1925, N° 2.

— Le traitement du cancer: radonthérapie interne. *Les Néoplasmes*, Paris, 1927, N° 6.

— Cancer, Selective Fixation, Curigraphy and Organoradiumgraphie. *Colloïd Chemistry*, Vol. II, Jerome Alexanter, Ed., New-York, 1928.

KOTZAREFF (A.) et LEUBA (J.). — Sur les modifications du rapport protéinique dans les tumeurs. *C. R. Soc. Biol.*, p. 853, Paris, 1930, N° 36.

LABBÉ (H.) et KOTZAREFF (A.). — Action de l'émanation du radium sur la glycémie chez la souris blanche. *C. R. Ac. des Sciences*, 21 février, Paris, 1927.

LABORDERIE (J.). — Le traitement radiothérapique des épithéliomas cutanés. *Imprimerie de l'Université*, Bordeaux, 1930.

LAKHOVSKY (G.). — L'Universion, Gauthier-Villars, édit., Paris, 1927.

— Contribution à l'étiologie du cancer, Gauthier-Villars, Paris. 1927.

— Sur la théorie du cancer basée sur la nature géologique du sol. *Revue générale des Sciences*, 15 déc. 1928.

— Le Secret de la Vie, Gauthier-Villars, 1929.

— La Science et le Bonheur, Gauthier-Villars, Paris, 1930.

LANCIEN (A.). — Le Rhodium colloïdal électrique. *C. R. Ac. des Sc.*, 27 nov. 1911.

— Emploi thérapeutique du rhodium colloïdal électrique. *Soc. Médicale des Hôpitaux*, 21-XII, 1911, en coll. avec le Dr THIROLOIX.

— Action du sélénium A colloïdal électrique sur les adénopathies cancéreuses. *Soc. Méd. Hôp.*, Paris, 16 fév. 1912, en coll. avec le Dr J. THIROLOIX.

— Physiologie des corps radioactifs. *Thèse de Physiologie pour le Dipl. d'Et. Sup. des Sc. Biologiques*, Nancy, juillet 1912.
— Les corps colloïdaux et en particulier les suspensions métalliques. *Thèse de Chimie biologique pour le Dipl. d'Et. Sup. des Sc. Biologiques*, Nancy, juillet 1912.
— Le Radium, Larousse, édit., Paris, 1910.
— The Action of Metallic colloïdes. Address delivered of the Imperial College of London, 1913.
— Colloïdes et Homéopathie. *Congrès de Gand*, 1914.
Lassueur. — *Revue Médicale de la Suisse Romande*, nov. 1927, N° 13.
Leredde et Pautrier. — De l'influence des radiations de longueur d'ondes différentes sur le développement des Batraciens. *C. R. Soc. Biol.*, T. 53, 1904.
Leriche. — Les glandes endocrines et les cancers. Maloine, édit., Paris, 1927.
Leroux (R.) et Perrot (M.). — Pronostic histologique des cancers du sein. *Bull. du Cancer*, T. 19, N° 6, Paris, 1930.
Liebert. — *Bioch. Zeitschr.*, T. 202, p. 120, 1928.
Loeper et Zizine. — La teneur en potassium des greffes épithél. chez la souris castrée. *C. R. Soc. Biol.*, p. 24, 1924.
— Influence de la castration testiculaire totale sur la teneur en potassium des tissus et des greffes épithél. de la souris. *C. R. Soc. Biol.*, 1925, N° 6.
Maisin (J.). — L'étiologie du cancer d'après l'expérimentation. *Paris Médical*, 1929, N° 19.
Mallet (L.). — Curiethérapie. J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1930.
Matti (H.). — Erfahrungen mit vorwiegend chirurgish orientierter Radiumbehandlung. *Schw. Med. Woch.*, p. 1113, 1927, Bâle (Suisse), N° 47.
Mattieck (W. L.) et Buchwald (K. W.). — Blood cholesterol studies in cancer. With special reference to other lipoïd partitions. *Journ. Cancer Research*, New-York, 1929, N° 2.
Maurer (E.). — L'électricité à la portée de tout le monde. Dunod, Paris, 1928.
Millot (J.). — La Microchirurgie. *La Presse Médicale*, Paris, 1931, N° 6.
Nodon (A.). — Les nouvelles radiations ultrapénétrantes et la cellule vitale. *Revue Scientifique*, 22 oct. 1927.
— L'absorption des ondes électromagnétiques au-dessus des forêts. *L'onde électrique*, T. 8, févr. 1929, N° 86.
Picon. — *Journ. de Ph. et Ch.*, janvier 1926.
Potozky (A.) et Zogline (J.). — Untersuchungen über die mitogenetische Strahlung des Blutes. *Bioch. Zeitsch.*, T. 211, p. 352, 1929.
Pouillet (M.). — Elément de physique expérimentale et de Météorologie. Librairie Hachette et Cie, Paris, 1856.
Rathery (F.). — Le chlorure de sodium dans les néphrites, *Leçons du Dimanche*, IIe série. Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1930.
Reding (R.). — L'équilibre acide-base et l'équilibre ionique dans le cancer et le précancer. Imprimerie H. Vaillant-Carmame, Liége, 1928.

Reding (R.) et Slosse (A.). — Influence du PH sur la division cellulaire. *C. R. Soc. belge de Biol.*, 25 février 1928, p. 878.

— Influence du milieu sur la division cellulaire maligne. *Annales et Bull. de la Soc. royale des Sciences méd. et naturelles de Bruxelles*, 1929, Nos 9, 10.

Reiter et Gabor. — Zellteilung und Strahlung. *Monographie*, Berlin, Julius Springer, 1928, p. 102.

Roucayrol (P. E.). — La d'Arsonvalisation directe (diathermie) dans le traitement de la blennoragie. Vigot Frères, édit., Paris, 1929.

Schereschewsky (J. et W.). — *Pub. Health Rep.*, T. 41, 1926, p. 1939.

— *Pub. Health Rep.*, T. 43, 1928, p. 927.

Schliephake (E.). — Das elektrische Kurzwellenfeld in der Medizin. *Funk; Heft* 46, 15 nov.; Berlin, 1929.

Seidl (F.). — Les ondes ultra-courtes contre les bactéries. *Radio-Welt*, p. 18, 27 janv...

Sendrail (M.). — Etude de carcinologie expérimentale, *Thèse de Toulouse*. 1925.

Slosse (A.) et Reding (R.). — Etude des altérations humorales dans le cancer et le précancer. *Bull. de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, 25 juin, p. 405 à 435.

Stieboeck (L. H.). — Prinzipielle Bemerkungen zur Höchstfrequenztherapie (Die medizin. Anwendung über Kurzer Wellenlänge). *Wien. Klin. Woch.*, T. 2, 1128, p. 1558.

Stoïtcheff (Ch.). — Recherches, expériences et observations avec l'eau radio-active de « Momina » *Isvestia na balnéol. drouj. en Bulgarie*, Sofia, 1930, Nos 2 et 3.

Sugiura (K.) et Benedict (S. R.). — The influence of ingestion of various animal tissues on the growth of carcinoma and sarcoma rats. *Journ. Cancer Research*, New-York, juillet 1929, N° 2.

Teutschlaender (O.). — Zur Actiologie der Krebses mit Berücksichtigung seiner Verhütung. *Deutsche med. Woch.*, Leipzig, 1928, p. 1710.

Thomas (J.). — Le Cancer, Maloine, édit., IIe édition, 1910.

— Trois conférences sur le Cancer. Vigot Frères, édit., Paris, 1926.

Trifounoff (G.). — Comment est devenue célèbre l'eau radio-active de « Momina ». *Isvestia na batnéol drouj.* en Bulgarie. Sofia, 1930, N° 1.

Tripier (Louis). — Oscillation à haute fréquence. Quelques effets biologiques. *Journal des 8*, 20 décembre 1930, Paris, N° 325.

Wassmer (Eugène). — Quelques données physico-chimiques sur le Radium. *Bull. Soc. Obst. et Gyn. de la Suisse Romande*, Genève, 1916, N° 28.

— Injection gazeuse de l'émanation du Radium (Radon). *Journ. de Radiol. et d'Electrol.*, T. 11, juin 1927, Paris, N° 6.

Wassmer (E.), Valladarès (M.), Patry (M.). — L'antagonisme des radiations dans leurs effets sur la plaque photographique. Essai de classement de la fluorescence propre au radon dans la série de Wood. *Helvetica Physica Acta*, vol. III, fasc. 5 et 6, Bâle, 1930.

WATERMANN (N.). — Contribution à l'étude physico-chimique des tumeurs. *Bull. du Cancer*, Paris, 1923, N° 2.
— Colloïd Chemistry and Malignant Tumor. *Colloïd Chemistry Theoretical and Applied.* Jerome Alexander, édit., vol. II, New-York, 1928.

TABLE DES MATIERES

LIVRE PREMIER

Partie théorique

LIVRE II

Partie pratique

SCEAUX. — IMPRIMERIE MARCEL BRY. — 1931.